

RAPPORT

MONITORING “BROERSBANK”

Project	Vlaamse Baaïen – Monitoring “Broersbank”
Dossiënr	214339
Titel	Monitoring Broersbank boeidata – datarapport periode Maart-Mei 2015
Document nr.	214339-R01-SAT_BRB_20150707
Auteur	Hana Ortega – KU Leuven
Goedgekeurd	Jaak Monbaliu – KU Leuven
Date	30/06/2015 (draft) 07/07/2015 (finale versie)

Inhoud

LIJST VAN FIGUREN	3
LIJST VAN TABELLEN.....	3
1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN.....	4
2. METHODOLOGIE	6
3. BOEILOCATIES	9
4. GOLFPARAMETERS.....	9
4.1. <i>Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters</i>	<i>9</i>
4.2. <i>Identificeren en verwijderen van uitschieters.....</i>	<i>13</i>
4.3. <i>Kruistabellen en golfroos.....</i>	<i>14</i>
5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN	16
6. REFERENTIELIJST	16
ANNEX 1: INFOMATIE IN .WFT BESTANDEN	17
ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS	18
<i>Tijdreeksen voor Maart 2015.....</i>	<i>18</i>
<i>Tijdreeksen voor April 2015.</i>	<i>28</i>
<i>Tijdreeksen voor Mei 2015.....</i>	<i>38</i>
ANNEX 3: DATALEEMTES.....	48
<i>Dekkingsplots.....</i>	<i>48</i>
REFERENCE TO THIS REPORT:	51

Lijst van figuren

Figuur 1.	Locatie van de vijf boeien (rode cirkels)	5
Figuur 2.	Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel (ook voor maart 2015).....	8
Figuur 3.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Maart 2015.	10
Figuur 4.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). April 2015.....	11
Figuur 5.	Hm0, Tz en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Mei 2015.	12
Figuur 6.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. Maart 2015.	13
Figuur 7.	Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. Maart 2015.	13
Figuur 8.	Golfroos. Maart 2015. Boei BRB2DB.	15

Lijst van tabellen

Tabel 1.	Coördinaten (WGS 84) en benaming van de boeien.....	4
Tabel 2.	Maand van onderhoud voor de verschillende boeien (periode December 2013- Maart 2015). Naam van de boei (A94 staat voor aKUST94) en opgemeten waterdiepte op de boeipositie (aangeduid met de boeilocatienaam, zie Figuur 1).	5
Tabel 3.	Informatie bevat in de .wft - bestanden.	6
Tabel 4.	Kruistabel Hm0-Tz. Maart 2015. Boei BRB2DB.	14
Tabel 5.	Kruistabel Hm0-Dir. Maart 2015. Boei BRB2DB.	15
Tabel 6.	Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode Maart-Mei 2015.	16

1. INLEIDING EN DOELSTELLINGEN

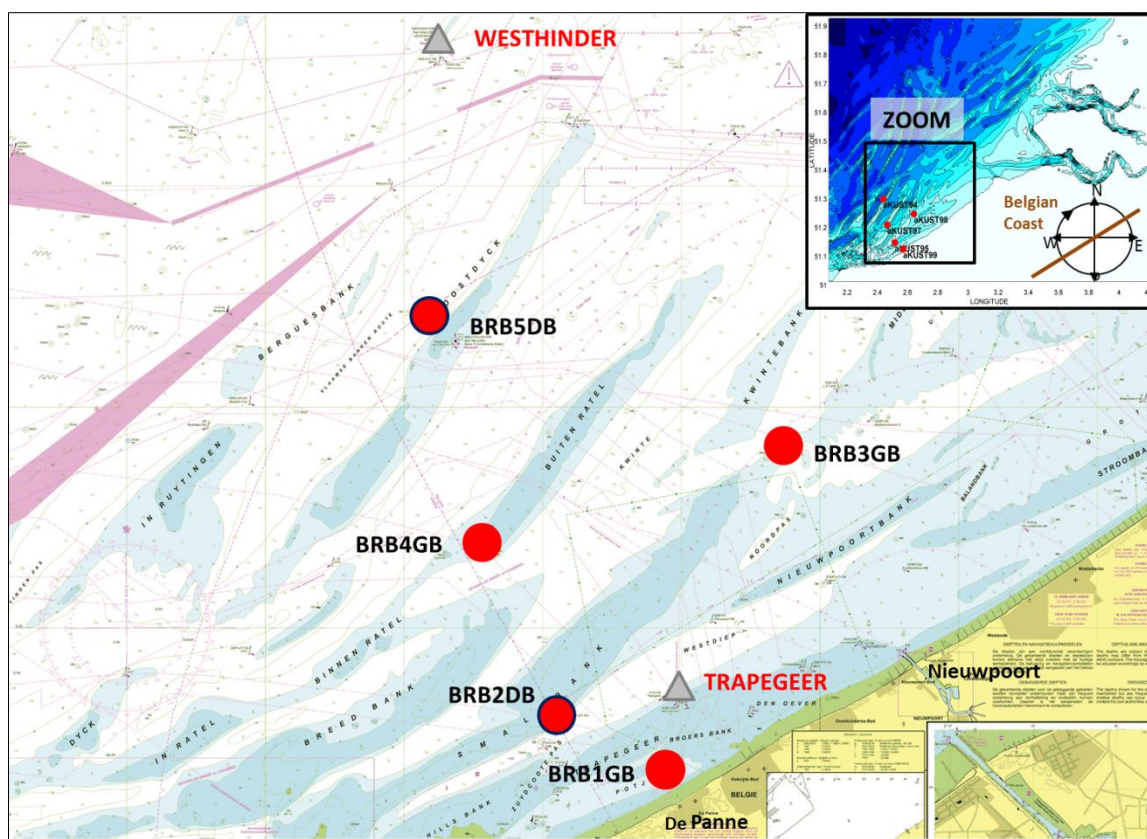
De doelstelling van het project 214339 “Vlaamse baaien – Monitoring Broersbank” is om de voortplanting, dissipatie en aangroei van golfenergie dat zich van offshore naar onze kust toe beweegt, te bestuderen enerzijds via metingen, enerzijds via numerieke modellering met behulp van spectrale golfmodellen. Dit project is een vervolgproject op project 212176 “Vlaamse baaien – Monitoring Broersbank”. De meetcampagne ging van start eind november 2013 en maakt gebruik van 5 golfboeien (2 directionele en 3 niet-directionele) gepositioneerd tussen de locaties Westhinder en de Broersbank, zie Figuur 1. In het project 212176 werden de metingen en de modellering voor de periode december 2013 – februari 2015 bekeken. Dit project 214339 bekijkt de metingen vanaf maart 2015.

In de periode december 2013 tot mei 2015 werden de 5 boeien twee maal uit het water gehaald voor onderhoud en werden terug de geheugenkaartjes uitgelezen. In maart 2015 werden de twee dichtst bij de kust gelegen boeien uit het water gehaald voor onderhoud. De drie andere boeien werden toen nog niet aan een onderhoudsbeurt onderworpen (zie Tabel 2). Bij deze onderhoudsoperatie worden ook de inwendige geheugenkaartjes met alle ruwe data uitgelezen. Om verwarring tussen locaties en boeinamen te vermijden, werd toen besloten om met locatienamen te werken i.p.v. met de benaming van de boeien (zie Tabel 1 en Figuur 1).

Dit rapport dient als kwaliteitscontrole van de data zoals ze werd ontvangen via de satellietverbinding en dit voor de periode Maart – Mei 2015 en de voornaamste bevindingen worden meegegeven. Hierop volgt later nog een rapport met de volledige analyse van de ruwe data afkomstig van de inwendige geheugenkaartjes van de boeien.

LOCATIE	Breedtegraad	Lengtegraad	Diepte (m)
WHI	51.3888	2.4483	25,9
BRB5DB	51.2847	2.4394	24,5
BRB3GB	51.2323	2.6413	8,0
BRB4GB	51.1950	2.4656	4,5
BRB2DB	51.1330	2.5145	14,4
BRB1GB	51.1100	2.5700	7,2
TRG	51.1375	2.5830	3,4

Tabel 1. Coördinaten (WGS 84) en benaming van de boeien.



Figuur 1. Locatie van de vijf boeien (rode cirkels).

		2013		2014												2015					
		N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
BRB5DB	boei	A94				A95						A95 *	A94								
	diepte (m)	24,5				21,0						21,8	21,8								
BRB3GB	boei	A98				A96						A96									
	diepte (m)	8,0				8,0						8,1									
BRB4GB	boei	A97				A98						A99									
	diepte (m)	4,5				4,5						4,5									
BRB2DB	boei	A95				A93						A93						A95			
	diepte (m)	14,4				14,4						14,4						**			
BRB1GB	boei	A99				A97							A98					A97			
	diepte (m)	7,2				7,2							7,1					**			

* Boei op drift en daaropvolgend vervangen in de maand oktober

** Waterdiepte niet bepaald bij ophalen boei

Tabel 2. Maand van onderhoud voor de verschillende boeien (periode December 2013- Maart 2015). Naam van de boei (A94 staat voor aKUST94) en opgemeten waterdiepte op de boeipositie (aangeduid met de boeilocatienaam, zie Figuur 1).

2. METHODOLOGIE

Om het half uur maakt de boei een databestand aan dat samenvattende informatie bevat over de golfmeting. De originele files zijn txt-files met extensie *.wft*. Ze bevatten volgende informatie (zie definities in Waverider Manual (zie ANNEX 1: en REFERENTIELIJST):

Informatie bevat in de halfuurlijkse <i>.wft</i> - bestanden						
Boei	Freq bins	Hm0	Av	Ti	nu	Tp
Tijd	PSD	Tz	Ax	Te	eps	Dirp
Lat	Dir	Smax	Ay	T1	Tdw	Sprp
Lon	Dir_spread	Tsea	Lat	T3	Qp	Ss
		BLE	Lon	Tc		

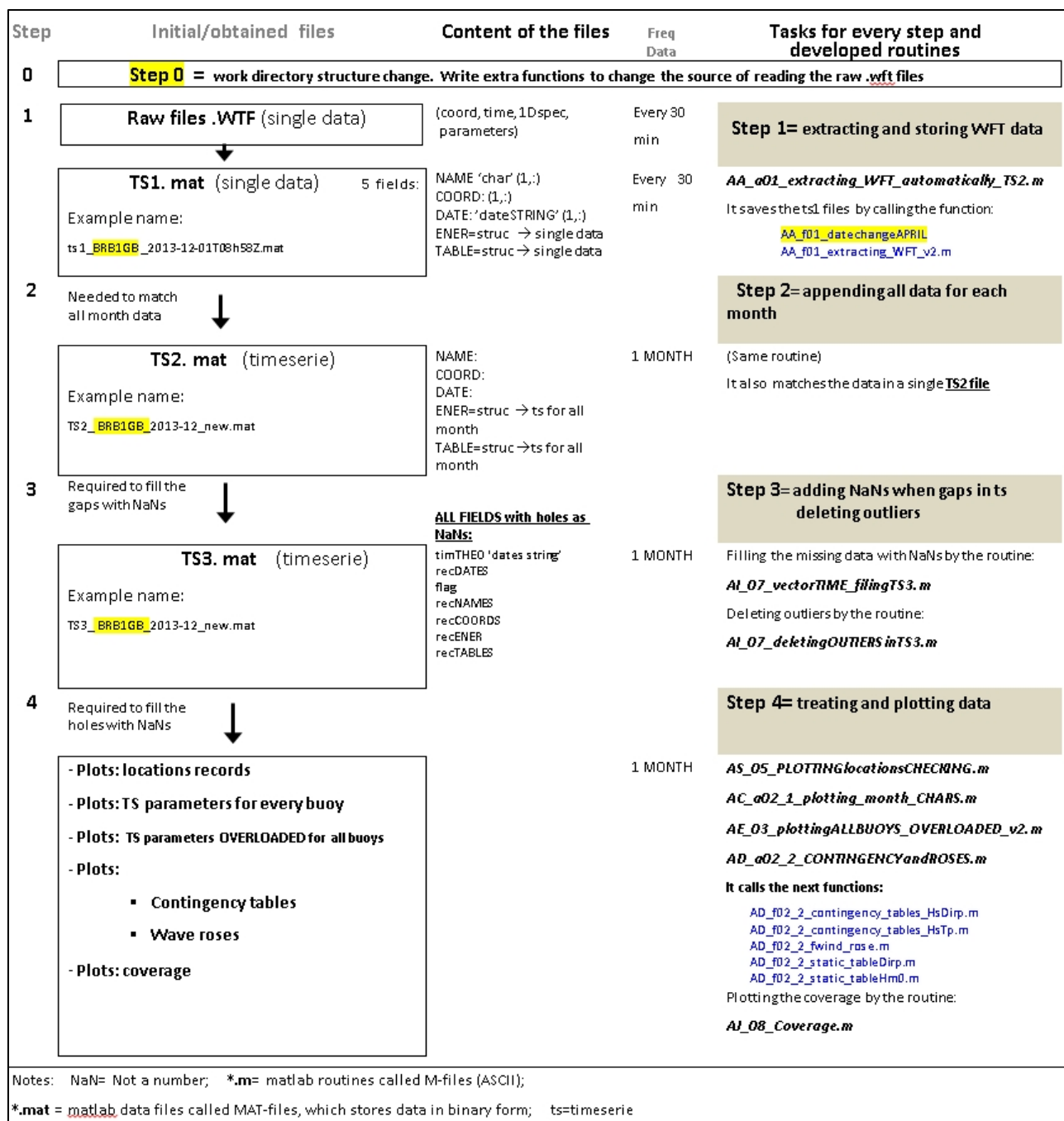
Tabel 3. Informatie bevat in de *.wft* - bestanden.

Door de verandering van de benaming (van boei-naam naar locatienaam) was er een aanpassing nodig van de bestandenstructuur en was het nodig om enkele bijkomende routines te schrijven. Satellietdata worden namelijk geplaatst in mappen die een benaming hebben gekregen die naar de instrumentnaam verwijst. Op het moment dat boei-namen veranderen (maar locaties niet) moet naar verschillende originele folders verwezen worden (dit gebeurt nu in stap 0).

Het volledige proces van lezen, samenvoegen, behandelen en grafisch voorstellen van de data is samengevat in Figuur 2 en de belangrijkste stappen met betrekking tot datakwaliteit en datatransmissie worden hieronder in meer detail besproken.

- Stap 0: De vorige programma's zijn aangepast om te kunnen lezen en schrijven van en naar nieuwe mappen. Verwisselen van bestandenmappen gebeurt vanaf het moment van de vervanging van de boeien.
- Stap 1: De ruwe *.wft* bestanden worden gelezen en in een matlab structuur (TS1.mat) gestopt dat de belangrijkste parameters van elke golfrecord bevat.
- Stap 2: De parameters van alle golfrecords worden samengevoegd per maand in een tweede matlabstructuur (TS2.mat).
- Stap 3: De momenten waarvoor geen golfrecords beschikbaar zijn ('gaps' of leemtes) worden gedetecteerd in de TS2 structuur en er wordt een nieuwe structuur (TS3.mat) aangemaakt voor de volledige maand inclusief de leemtes. Leemtes worden in de datastructuur ingevuld met 'NaN' (Not a Number).
- Stap 4:
 - Per maand worden de GPS-coördinaten van elke golfrecord gelezen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.

- Per maand en per boei worden de golfparameters geplot. Deze plots tonen ook geïdentificeerde uitschieters (ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS).
- Per maand en per golfparameter worden een plot gemaakt voor alle boeien samen (Figuur 3, Figuur 4 en Figuur 5).
- Kruistabellen. De details zullen mee opgenomen worden in het ruwe datarapport.
- Per maand wordt de dekking van de data berekend en geplot (Sectie 5 en ANNEX 3:).



Figuur 2. Samenvatting van de methodologie voor de analyse van de boeidata. De nieuwe stappen om met de verandering van bestandenmappen om te gaan bij verwisseling van de boeien zijn opgelicht in het geel (ook voor maart 2015).

3. BOEILOCATIES

Elke boeirecord bevat de GPS-locatie van de boei. Sporadisch, niettegenstaande er een golfbestand werd doorgestuurd, is er een probleem met de plaatsbepaling (lat – lon posities zijn gelijkgesteld aan nul in de boeirecord). Deze problemen zijn echter beperkt. De details worden mee opgenomen in de rapporten waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes besproken worden.

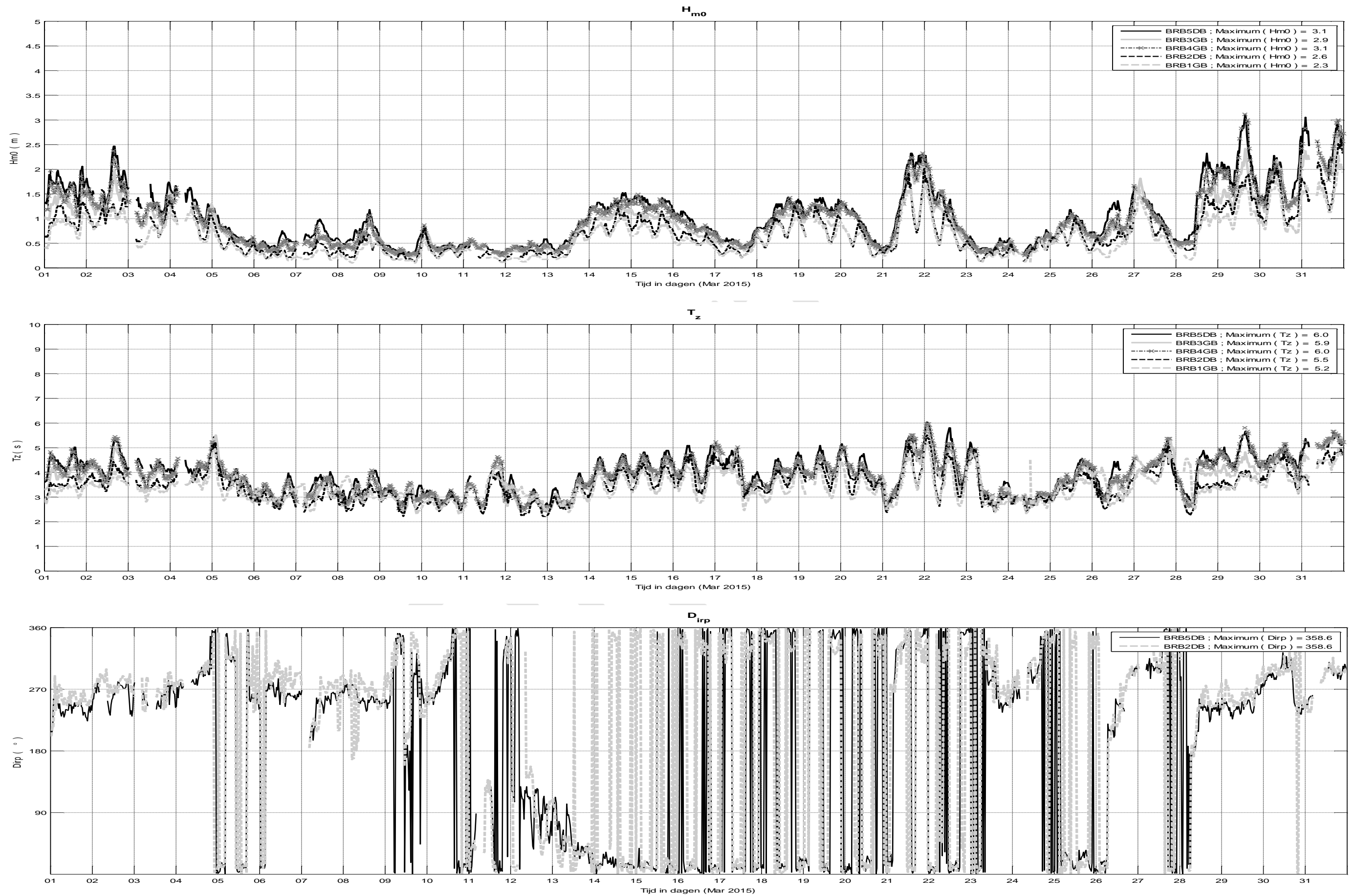
4. GOLFPARAMETERS

4.1. Tijdreeksen van de belangrijkste golfparameters

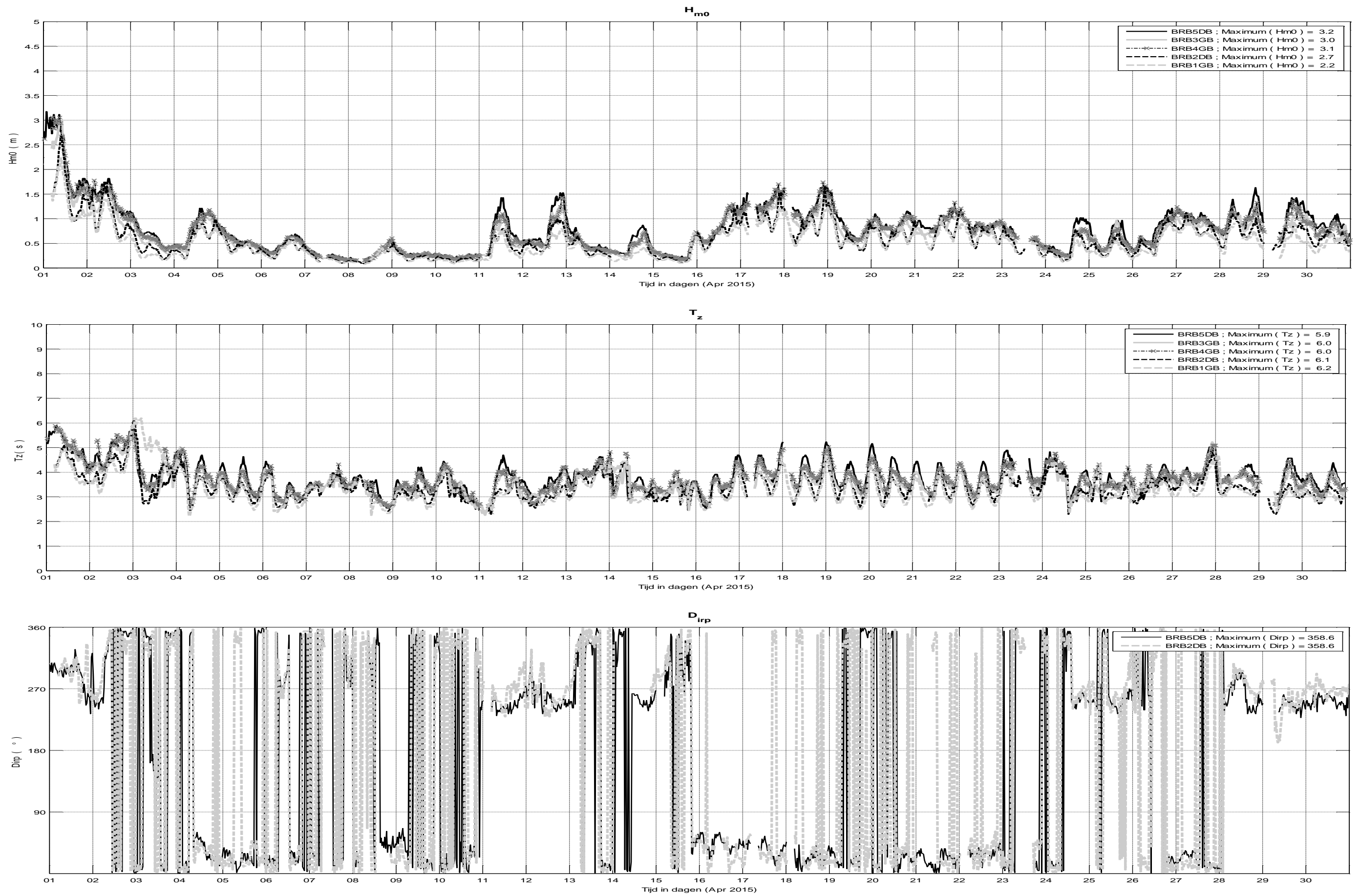
De significante golfhoogte (H_{m0}), en de gemiddelde periode (T_z) en golfrichting bij de piek werden ingelezen uit de .wft bestanden en geplot voor elke boei (zie de figuren in ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS). Om de onderlinge vergelijking tussen de boeien te vergemakkelijken, werden per parameter de waarden van alle vijf de boeien samen geplot in (zie Figuur 3 – Figuur 5).

Noteer dat er bij de verdere verwerking van de gegevens afkomstig van boei BRB4GB een aantal uitschieters werden verwijderd (meer uitleg in de volgende sectie). De uitschieters waren er zowel voor waarden van H_{m0} als voor waarden van T_z en bovendien simultaan. Op het eerste zicht lijkt het erop dat het gebeurd bij relatief sterke golfwerking.

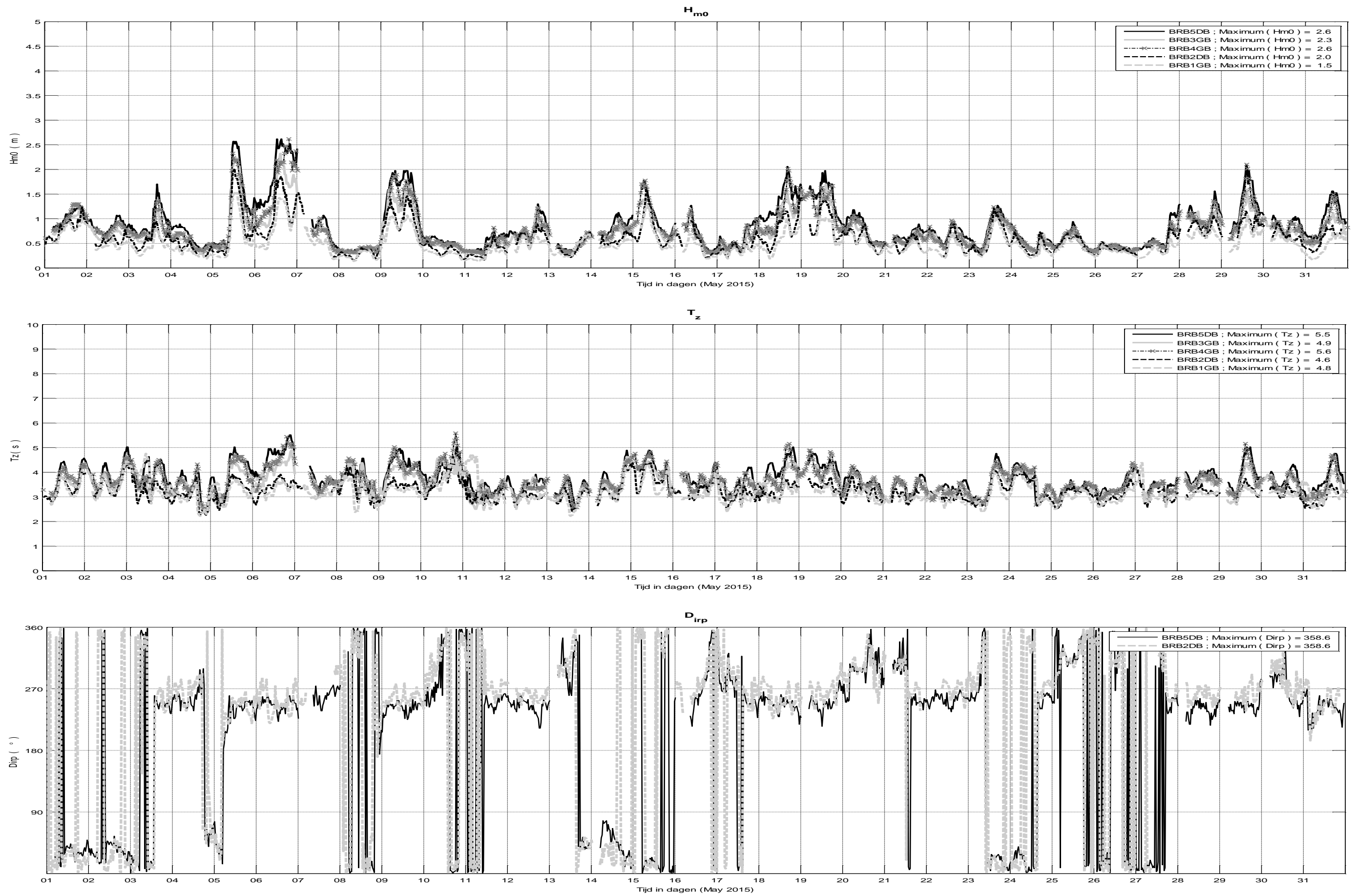
Bij de vier andere boeien werden geen uitschieters waargenomen. Deze lijken normaal te functioneren. De waargenomen golfparameters vertonen ook de te verwachten intercorrelatie.



Figuur 3. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Maart 2015.



Figuur 4. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). April 2015.



Figuur 5. H_{m0} , T_z en piekgolfrichting voor de boeien BRB5DB(directioneel), BRB3GB(niet-dir), BRB4GB(niet-dir), BRB2DB(directioneel) en BRB1GB(niet-dir). Mei 2015.

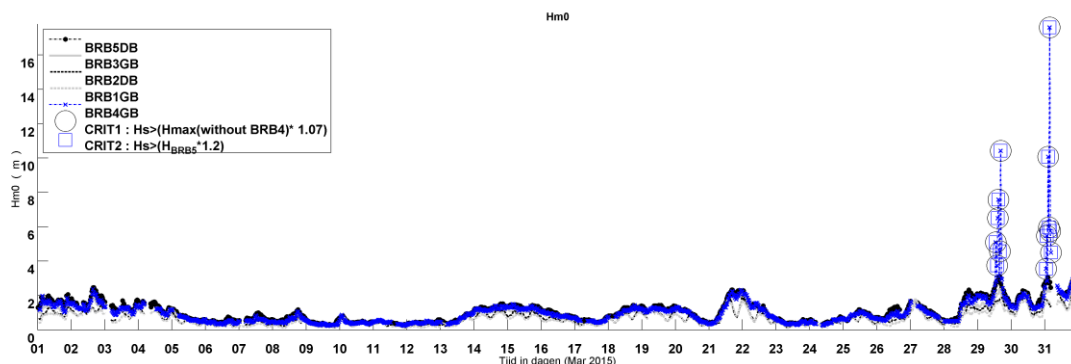
4.2. Identificeren en verwijderen van uitschieters

Bij boei BRB4GB werden bij de opgenomen parameters een aantal uitschieters vastgesteld. Dergelijke waarden zijn problematisch en moeten verwijderd worden vooraleer verdere verwerking kan plaatsvinden.

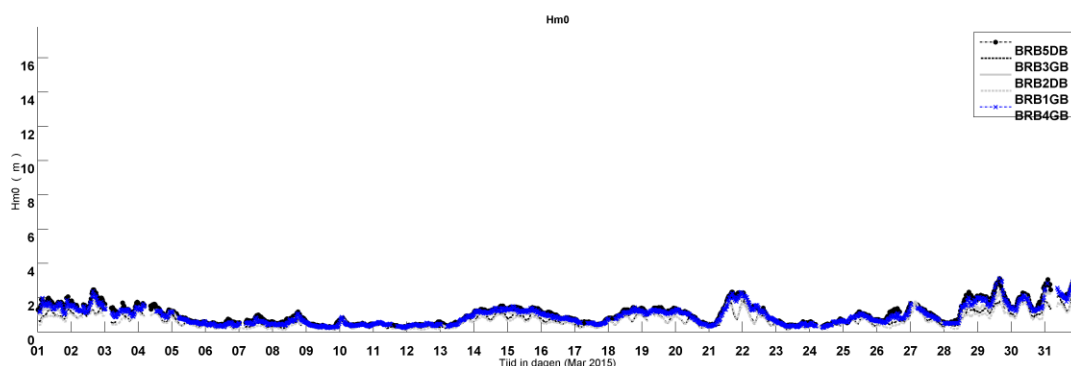
Er werden een aantal criteria opgesteld en getest om op een systematische manier dergelijke onechte data op te sporen, en de volgende twee criteria werden weerhouden:

- Criterium 1: uitschieter wanneer: $Hm0(i) > [H_{max} + 7\% H_{max}]$
(H_{max} = maximum waarde van alle boeien voor demaand van toepassing)
- Criterium 2: uitschieter wanneer: $Hm0(i) > [Hm0(i_{BRB5}) + 20\% H(i_{BRB5})]$

Bij detectie worden ze aangevinkt (Figuur 6) en verwijderd (Figuur 7) voor het plotten van de figuren in de volgende secties van het rapport en voor het opmaken van de kruistabellen. Een uitschieter voldoet aan minstens één van de twee criteria. Deze twee criteria waren in staat om op automatische wijze de visueel waargenomen uitschieters te detecteren, maar zijn heuristisch van aard. Verder onderzoek is nodig om meer wetenschappelijk onderbouwde criteria te kunnen hanteren, maar dit ligt buiten deze opdracht.



Figuur 6. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien voor verwijdering van de uitschieters. Maart 2015.



Figuur 7. Tijdreeks Hm0 voor de 5 boeien na verwijdering van de uitschieters. Maart 2015.

4.3. Kruistabellen en golfroos

Er werden twee types kruistabellen aangemaakt: Hm0-Tz en Hm0-Dir. De eerste geven weer hoe de golfhoogtes verdeeld zijn volgens intervallen van golfhoogte en periode zodat men een zicht heeft op de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde combinatie golfhoogte en golfperiode, zie voorbeeld in Tabel 4.

Bij de tweede (Hm0-Dir; Tabel 5)) krijgt men de relatieve frequentie van voorkomen van een bepaalde golfhoogteklasse in functie van de richting waaruit de golven komen. Het spreekt voor zich dat deze laatste enkel beschikbaar zijn voor de directionele boeien BRB5DB en BRB2DB. Om de visuele interpretatie te vergemakkelijken worden ze ook getoond aan de hand van een golfroosplot (Figuur 8).

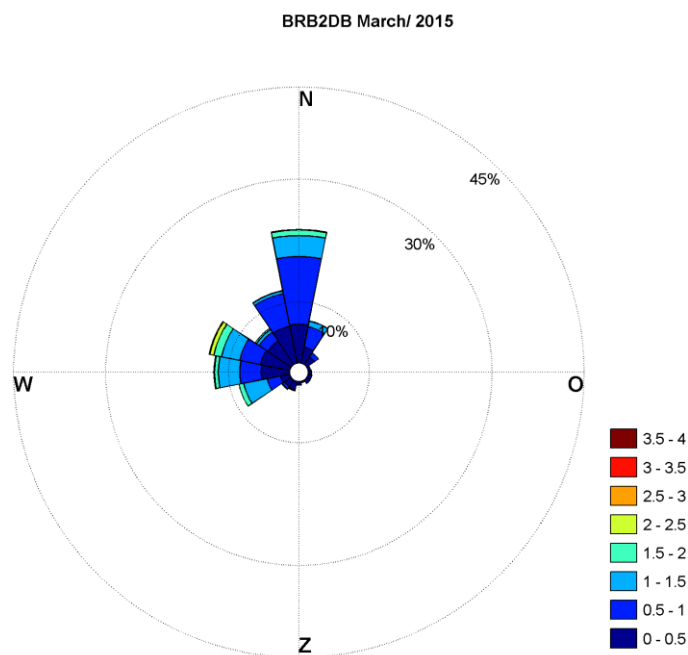
Als voorbeeld worden hieronder de kruistabellen voor boei BRB2DB getoond. Voor de maandelijkse kruistabellen (periode Maart- Mei 2015) van alle boeien en voor de golfroosplots wordt verwezen naar het rapport waarin de data afkomstig van de geheugenkaartjes zullen worden gebruikt (dus nadat boeien terug een onderhoudsbeurt krijgen).

KRUISTABEL (%): Hm0 en Tz										
BRB2DB_ Maart 2015 (1360 data of 1488)										
Hs (m)	Tz (s)									Totaal
	0<= 2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5	8.5-9.5	>9.5	
<= 0.25	5.07	3.24	0	0	0	0	0	0	0	8.31
0.25-0.5	0	33.6	0	0	0	0	0	0	0	33.6
0.5-1.0	0	13.9	21.25	0	0	0	0	0	0	35.15
1.0-1.5	0	0	15.59	1.69	0	0	0	0	0	17.28
1.5-2.0	0	0	0	4.56	0	0	0	0	0	4.56
2.0-2.5	0	0	0	0.96	0	0	0	0	0	0.96
2.5-3.0	0	0	0	0.07	0.07	0	0	0	0	0.15
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	5.07	50.74	36.84	7.28	0.07	0	0	0	0	100

Tabel 4. Kruistabel Hm0-Tz. Maart 2015. Boei BRB2DB.

KRUISTABEL (%): Hm0 en Dirp																		
BRB2DB_ Maart 2015 (1360 data of 1488)																		
Hs (m)	Dirp (degrees)																	
	N	NNO	NO	ONO	O	OZO	ZO	ZZO	Z	ZZW	ZW	WZW	W	WNW	NW	NNW	Totaal	
<= 0.25	8.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.31	
0.25-0.5	5.15	9.12	2.65	0.66	0.51	0.81	0.51	0.51	0.74	1.69	1.91	8.75	0.59	0	0	0	33.6	
0.5-1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.01	14.85	7.28	0	35.15	
1.0-1.5	4.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.66	12.35	17.28	
1.5-2.0	4.56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.56	
2.0-2.5	0.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	
2.5-3.0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	
3.0-3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.5-4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.0-4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.5-5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.0-5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.5-6.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6.0-6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
>6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totaal	23.38	9.12	2.65	0.66	0.51	0.81	0.51	0.51	0.74	1.69	1.91	8.75	13.6	14.85	7.94	12.35	100	

Tabel 5. Kruistabel Hm0-Dir. Maart 2015. Boei BRB2DB.



Figuur 8. Golfroos. Maart 2015. Boei BRB2DB.

5. LEEMTES IN DE DATA EN TRANSMISSIE PROBLEMEN

Af en toe is er een probleem met de datatransmissie via de satelliet. Daardoor zijn de datareeksen niet complete. Het percentage dekking van de metingen wordt weergegeven in Tabel 6.

Dekking van de metingen per maand			
	Maart 2015	April 2015	Mei 2015
BRB5DB	92.47%	93.89%	92.47%
BRB3GB	90.86%	93.89%	93.08%
BRB4GB	93.01%	91.25%	91.53%
BRB2DB	91.40%	90.00%	88.24%
BRB1GB	94.56%	93.89%	91.94%

Tabel 6. Dekking van de boeimetingen per maand voor de periode Maart-Mei 2015.

De momenten van leemtes in de metingen kunnen makkelijk teruggevonden worden in de plots in ANNEX 3: die de dekking van de metingen in functie van de tijd weergeven.

Merk op dat voor deze periode van 3 maanden, het aantal leemtes het grootste is sinds het begin van de meetcampagne in november 2013. De toestand verslechterde ook over de periode Maart 2015-Mei 2015 (mei had het grootste aantal leemtes).

6. REFERENTIELIJST

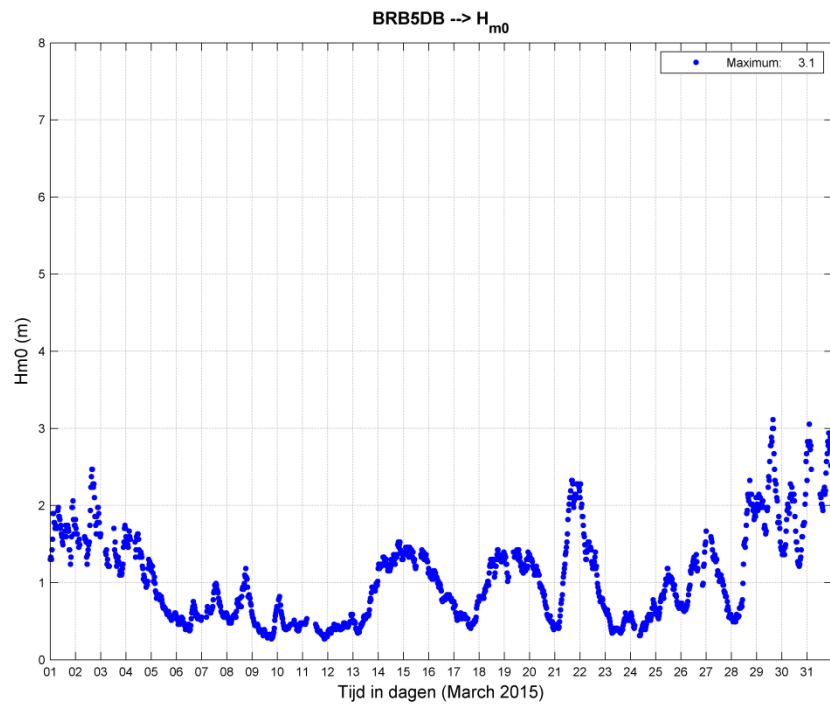
- Waverider Manual. *"Datawell Waverider Reference Manual for WR-SG, DWR-MkIII and DWR-G"*. July 28, 2010.

ANNEX 1: INFOMATIE IN .wft BESTANDEN

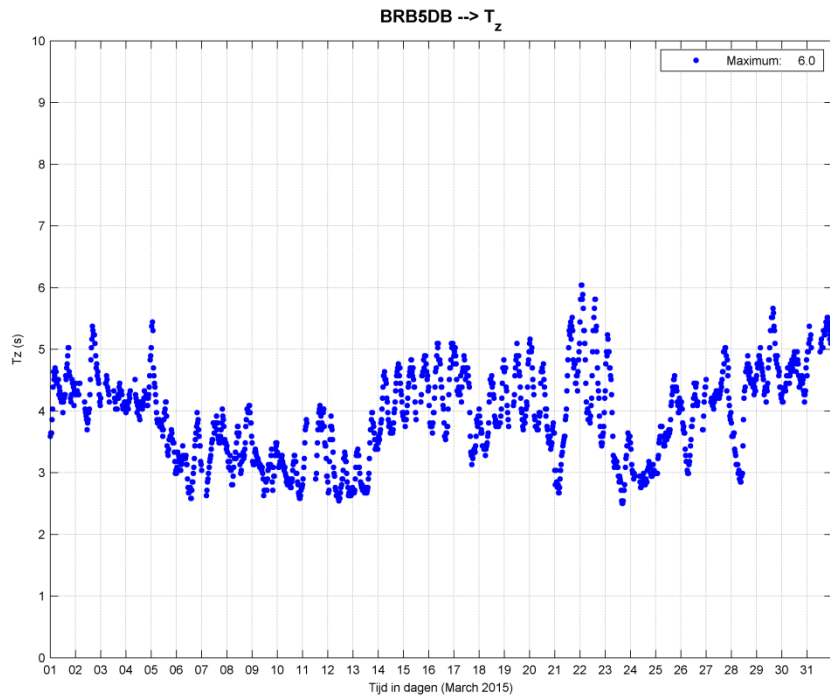
Informatie bevat in de halfuurlijkse .wft - bestanden			
Boei	Name of the buoy-sitename	Lat	Latitude
Tijd	Time of the record-time stamp	Lon	Longitude
Freq bins	Compressed spectrum bins (27 non constant frequency bands)	Ti	Integral Period; the Tz of the integral of the record
PSD	Power spectral density for each frequency band	Te	Energy Period; total wave power in deep water
Dir	Mean direction for each frequency band	T1	Mean Period; $1/f_1$, the mean frequency of the spectrum"
Dir_spread	Directional spread for each frequency band	T3	Sqrt (m_1 / m_3)
Hm0	Significant Wave height	Tc	Crest Period; the average period between wave crests
Tz	Zero-Upcross Period	nu	Bandwidth Parameter; the radius of gyration about f_1 as a proportion of f_1
Smax	Maximum Spectral Density	eps	Bandwidth Parameter
Tsea	Sea Surface Temperature	Tdw	$\text{Sqrt}(TE \cdot T1)$ $\text{Sqr}(m[-1]/m[1])$
BLE	Battery Life Expectancy	Qp	Goda's Peakedness Parameter
Av	Vertical-Accelerometer Offset	Tp	Modal Period or Peak Period; the period at which $S(f)$ has its highest value
Ax	X-Accelerometer Offset	Dirp	Peak Direction; the mean direction at $1/Tp$
Ay	Y-Accelerometer Offset	Sprp	Peak Spread; the direction spread at $1/Tp$
		Ss	Significant Steepness

ANNEX 2: TIJDREEKSEN GOLFPARAMETERS

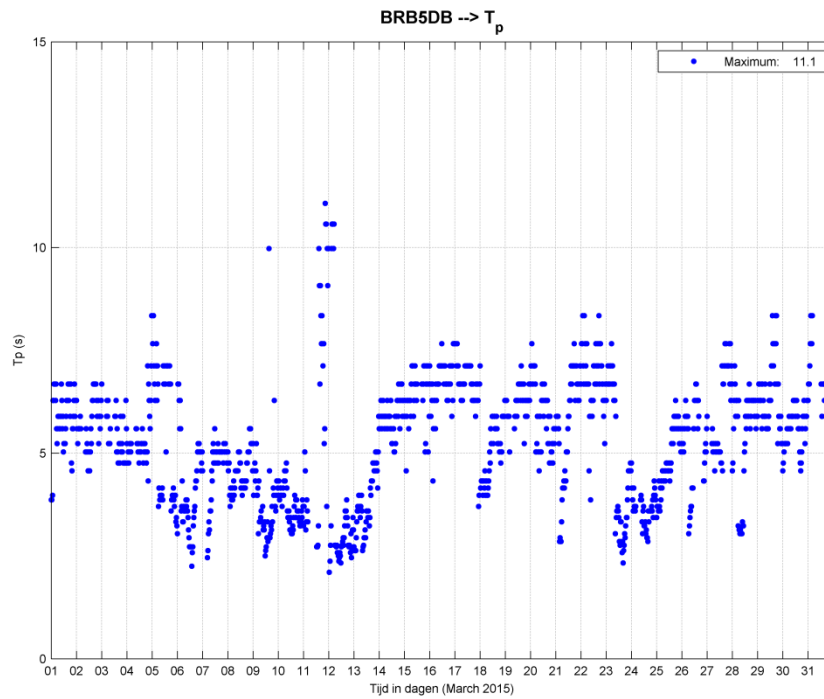
Tijdreeksen voor Maart 2015.



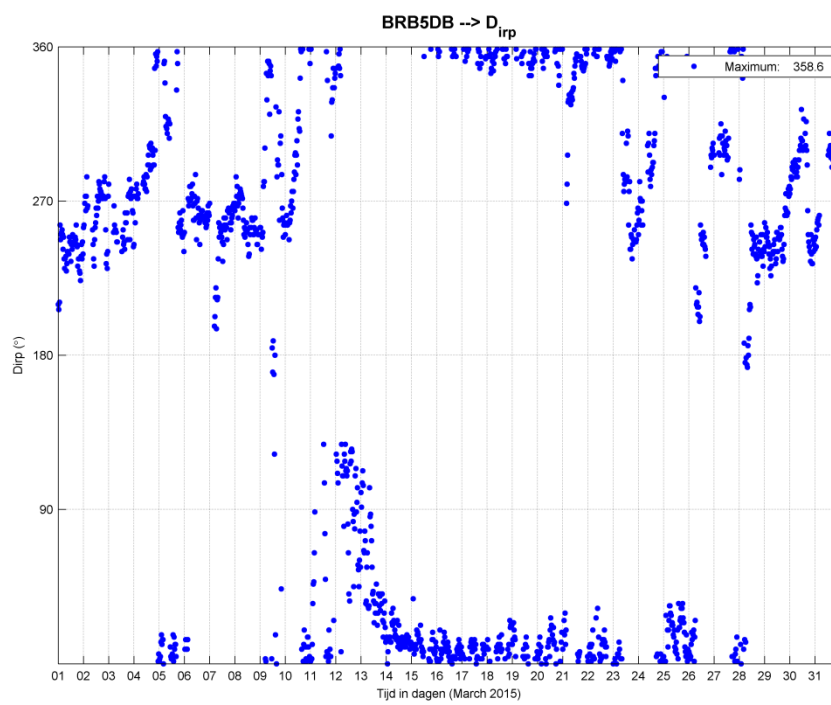
Figuur 2.1. H_{m0} voor Maart 2015. Boei BRB5DB.



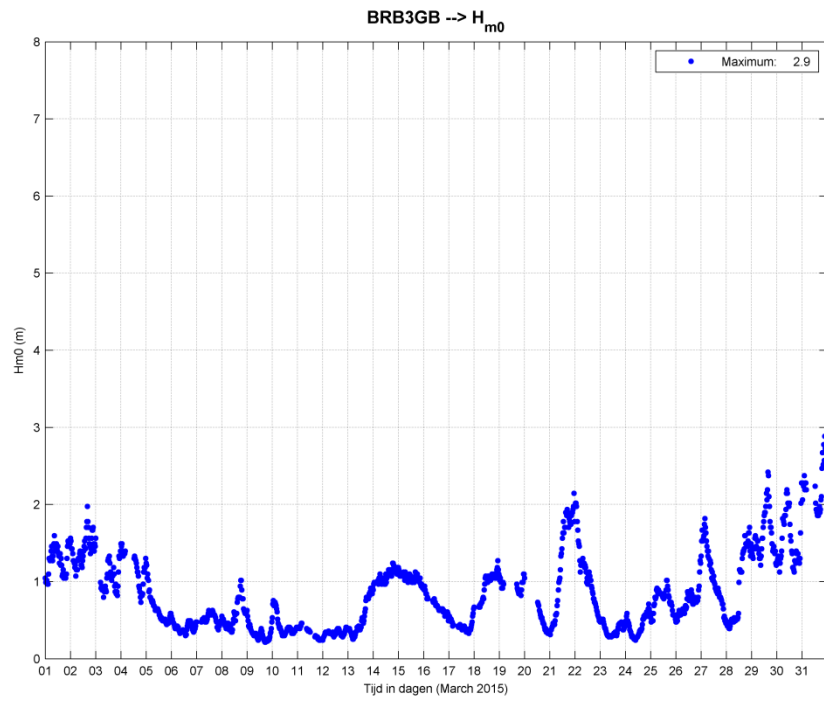
Figuur 2.2. T_z voor Maart 2015. Boei BRB5DB.



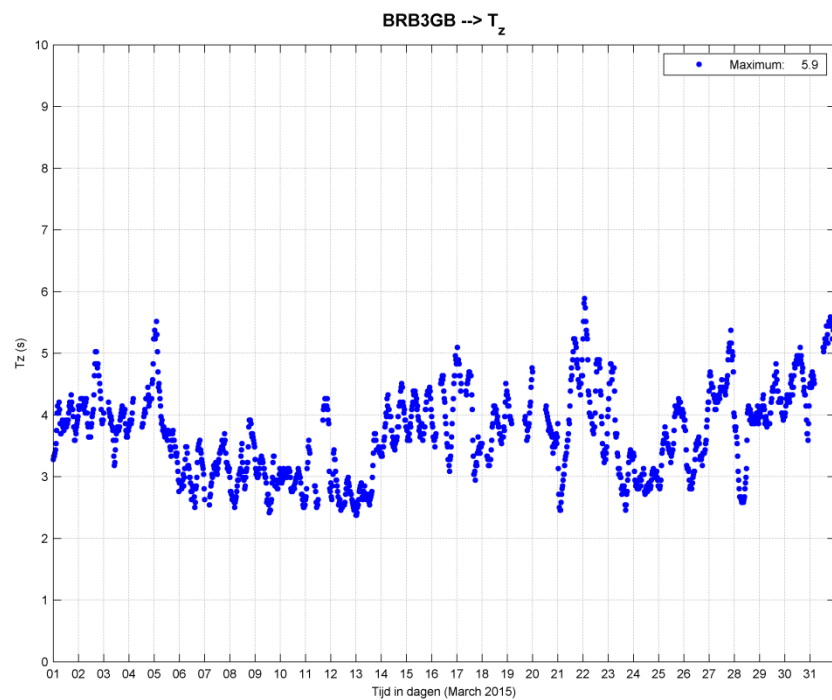
Figuur 2.3. T_p voor Maart 2015. Boei BRB5DB.



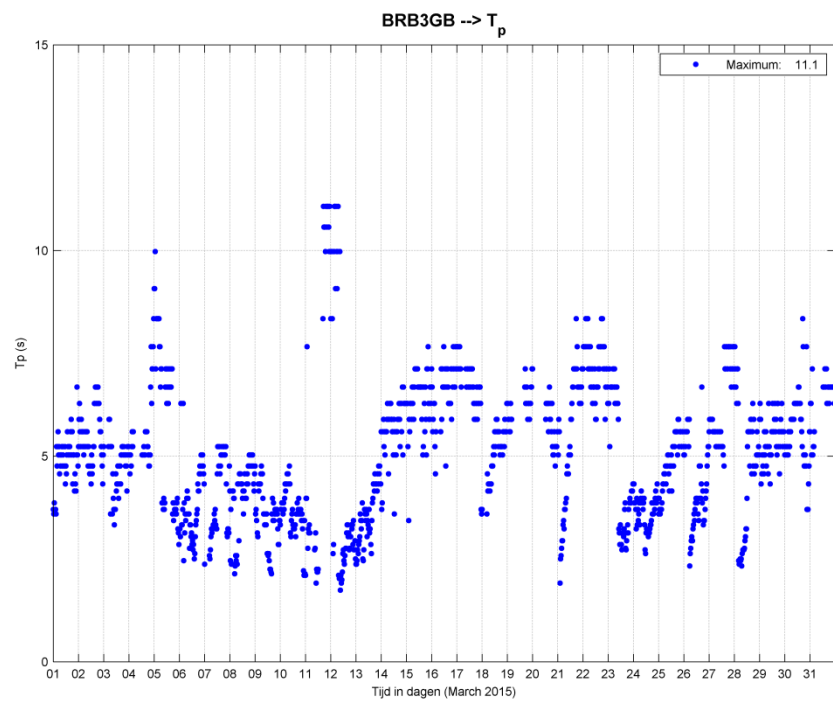
Figuur 2.4. Golfrichting piek golfspectrum voor Maart 2015. Boei BRB5DB (directioneel).



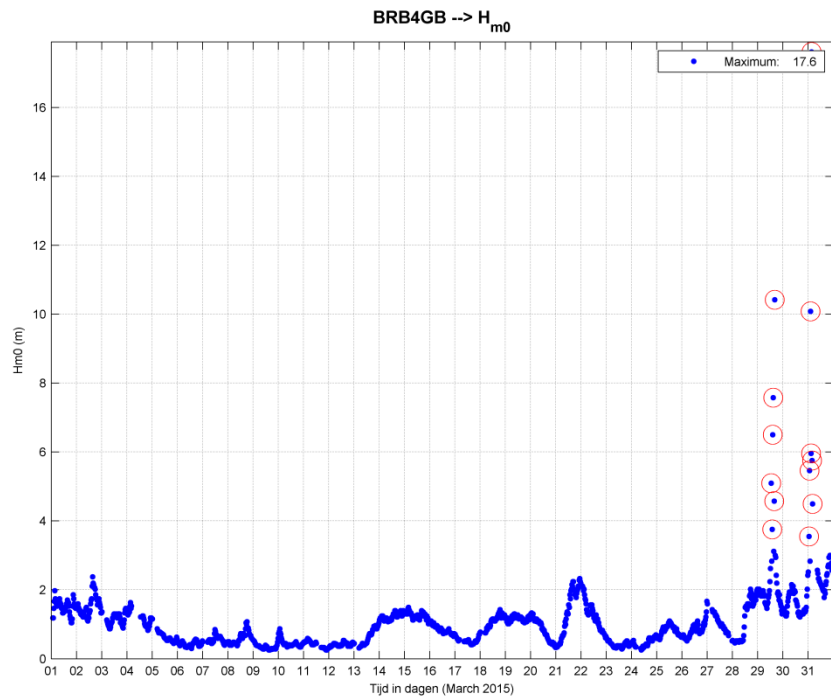
Figuur 2.5. H_{m0} voor Maart 2015. Boei BRB3GB.



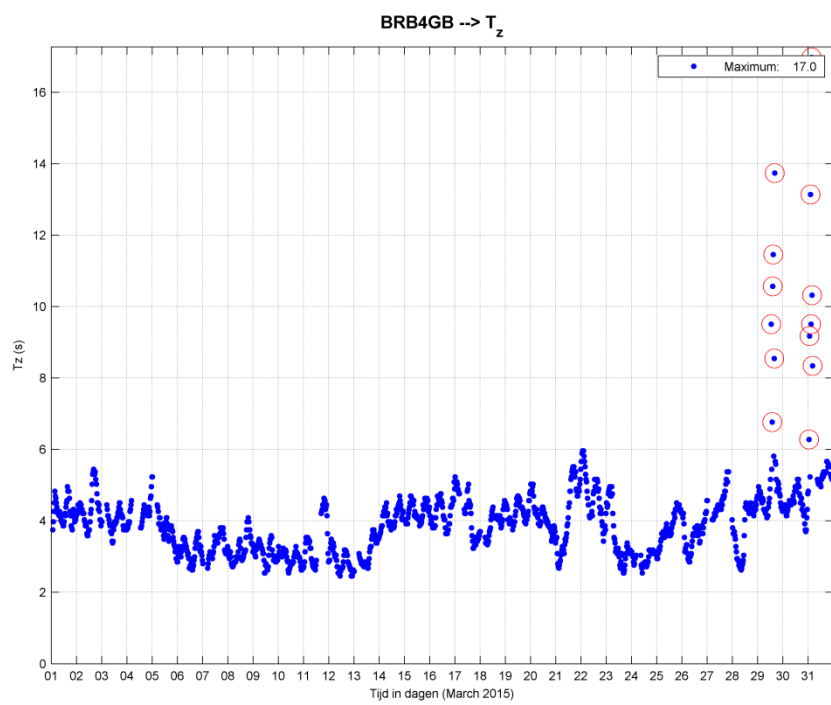
Figuur 2.6. T_z voor Maart 2015. Boei BRB3GB.



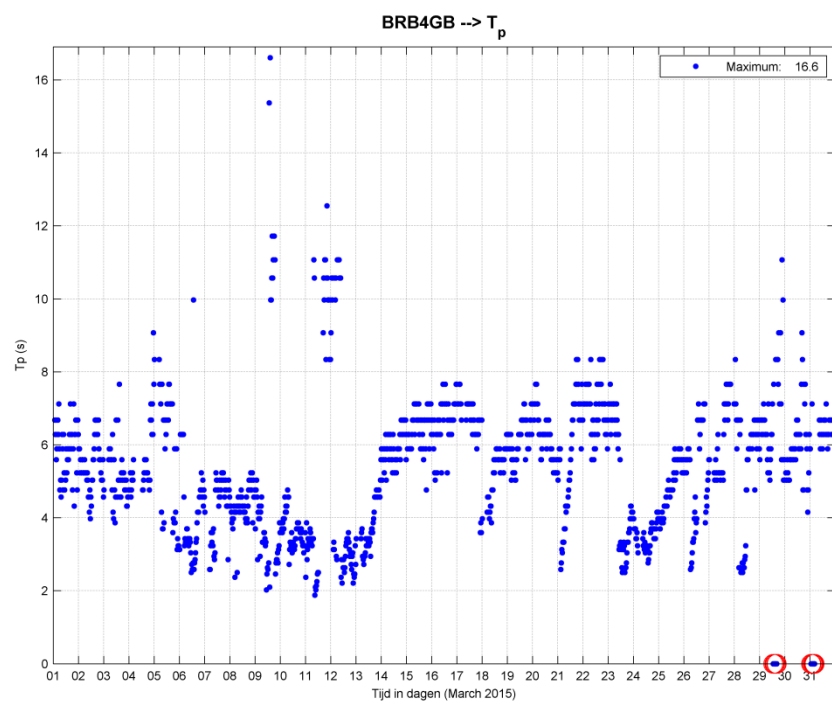
Figuur 2.7. Tp voor Maart 2015. Boei BRB3GB.



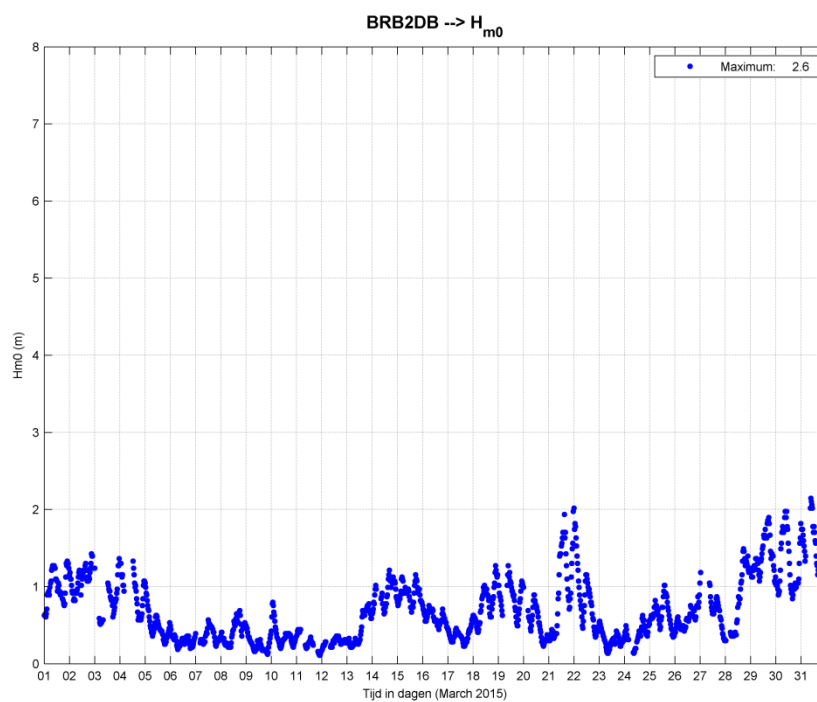
Figuur 2.8. H_{m0} voor Maart 2015. Boei BRB4GB.



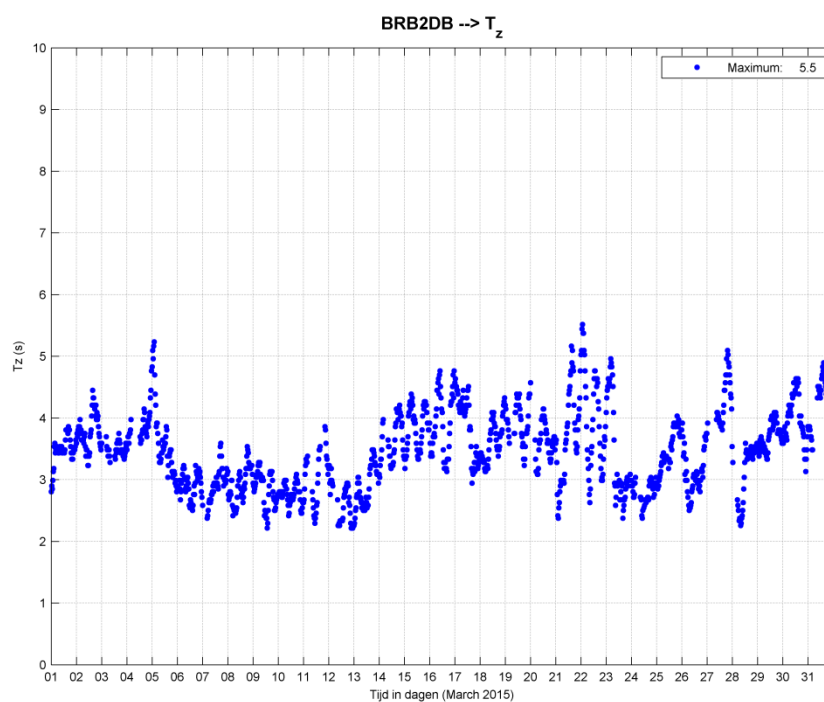
Figuur 2.9. T_z voor Maart 2015. Boei BRB4GB.



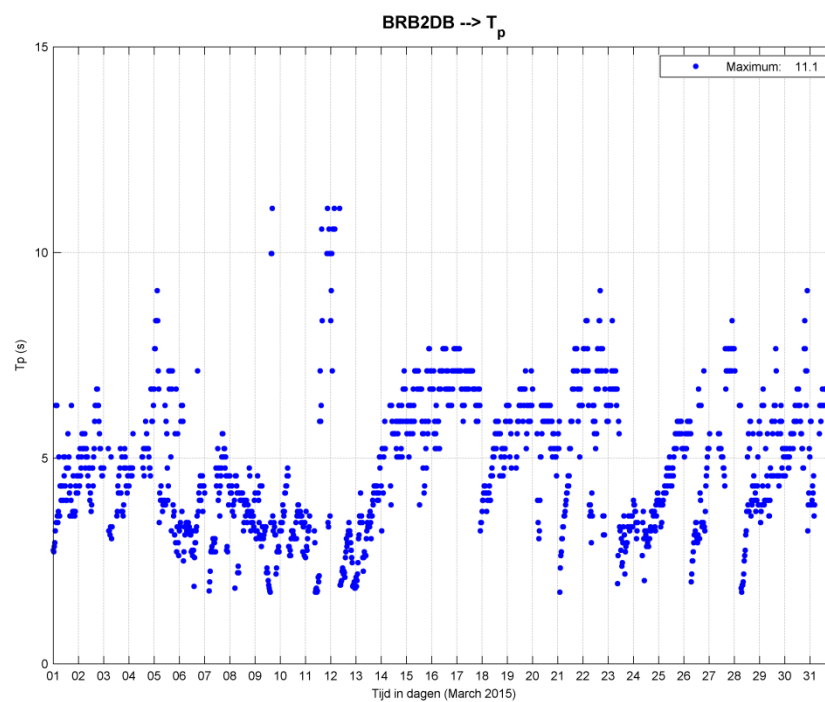
Figuur 2.10. T_p voor Maart 2015. Boei BRB4GB.



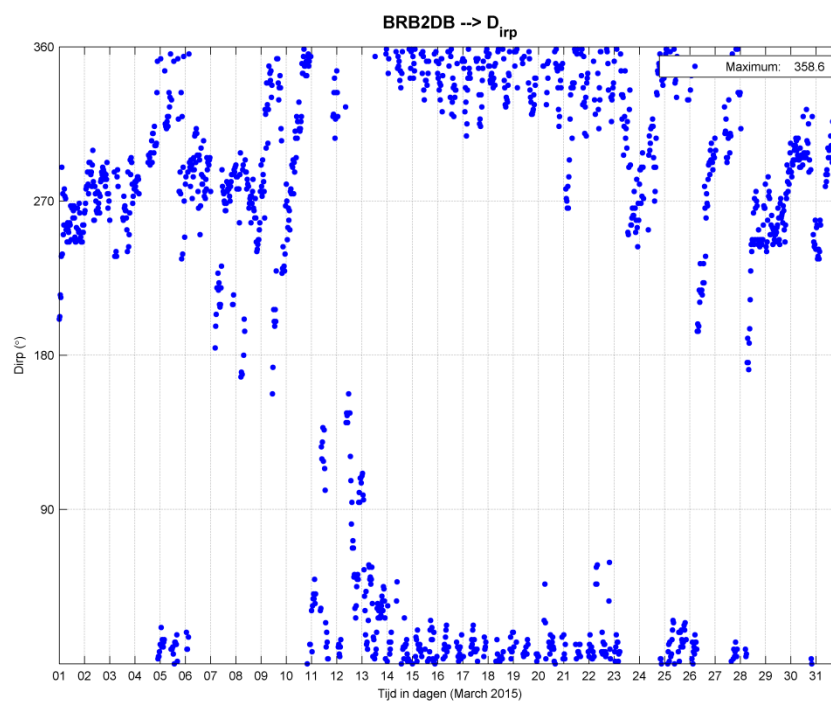
Figuur 2.11. H_{m0} voor Maart 2015. Boei BRB2DB.



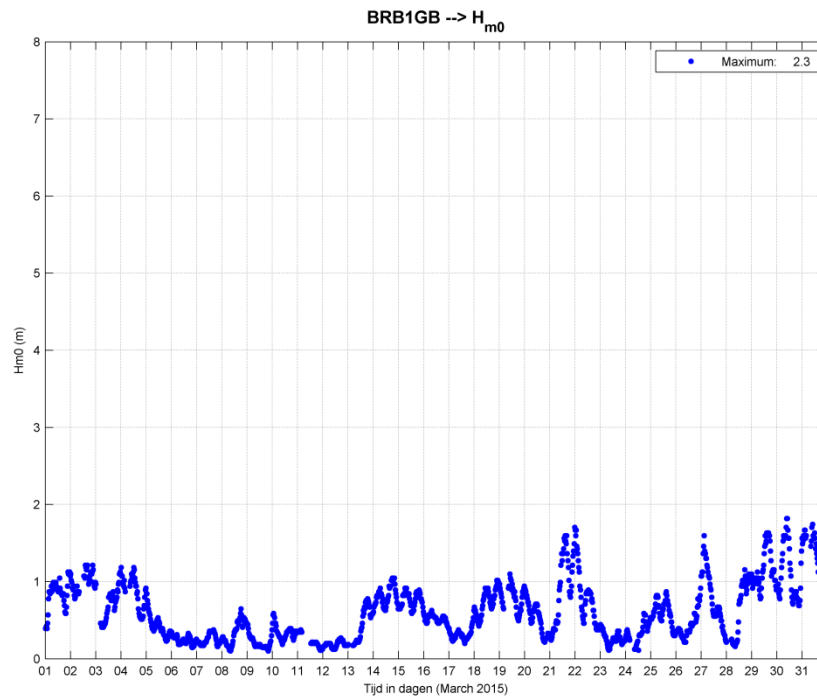
Figuur 2.12. T_z voor Maart 2015. Boei BRB2DB.



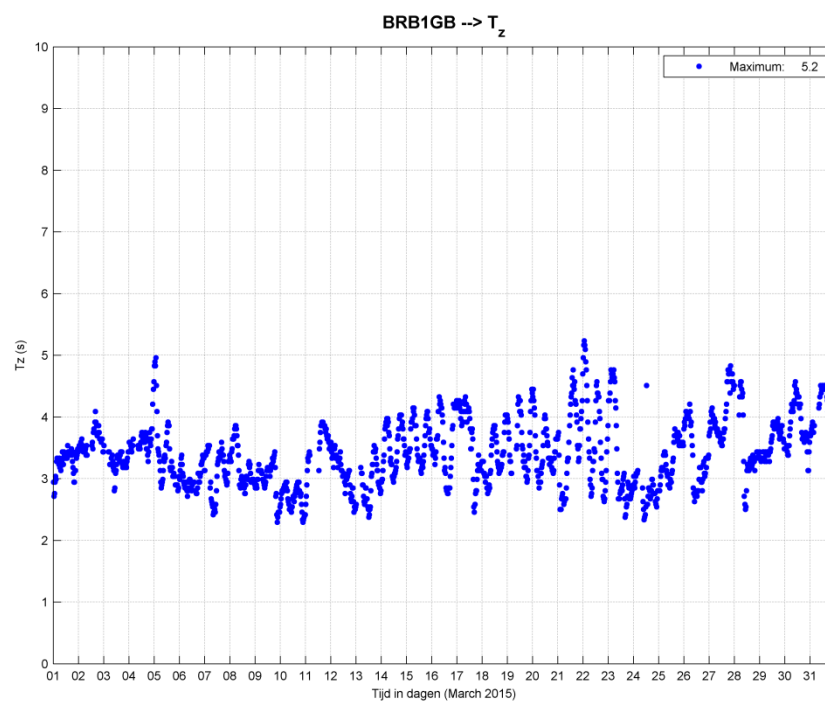
Figuur 2.13. T_p voor Maart 2015. Boei BRB2DB.



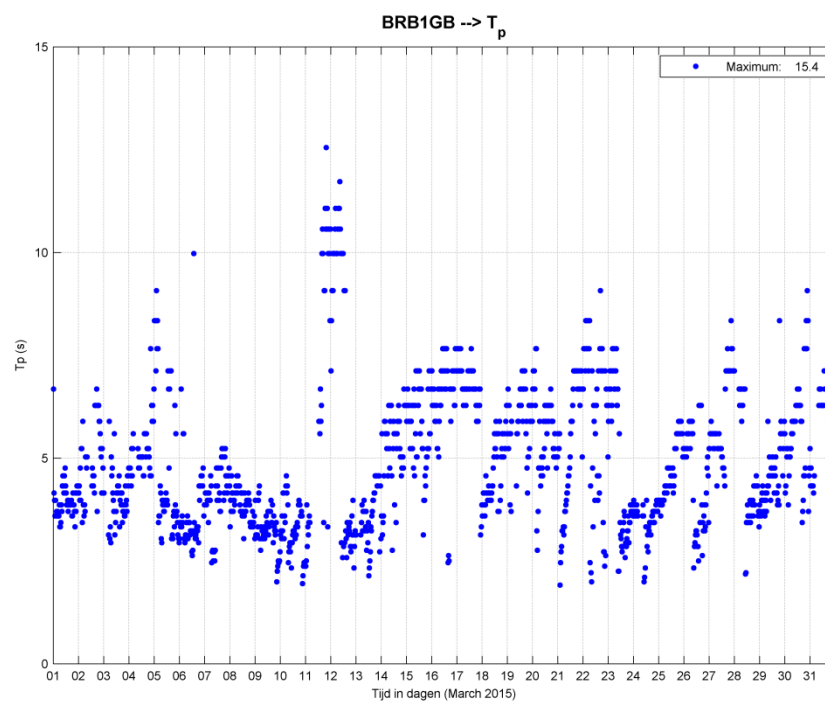
Figuur 2.14. Golfrichting piek golfspectrum voor Maart 2015. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.15. H_{m0} voor Maart 2015. Boei BRB1GB.

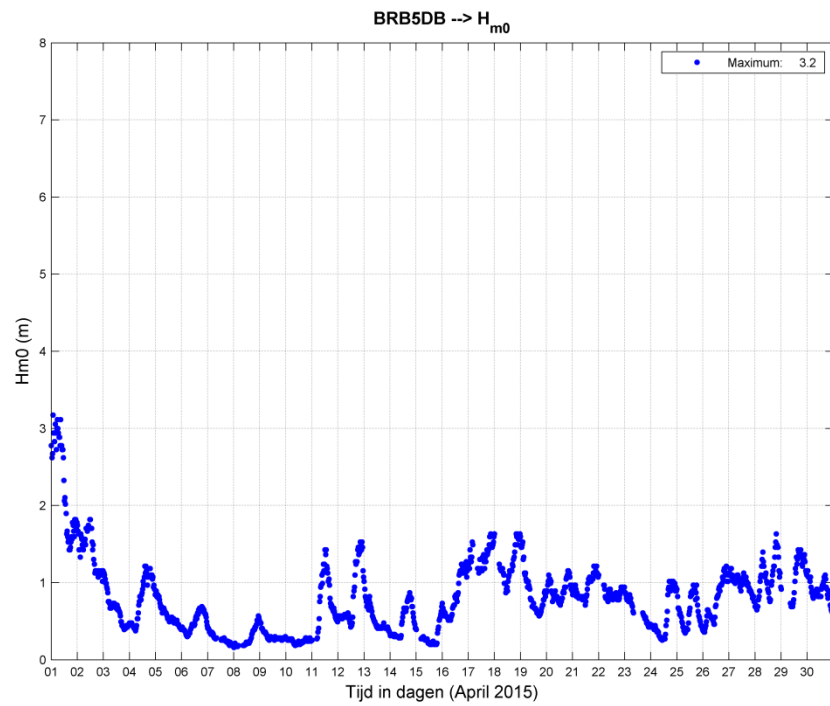


Figuur 2.16. T_z voor Maart 2015. Boei BRB1GB.

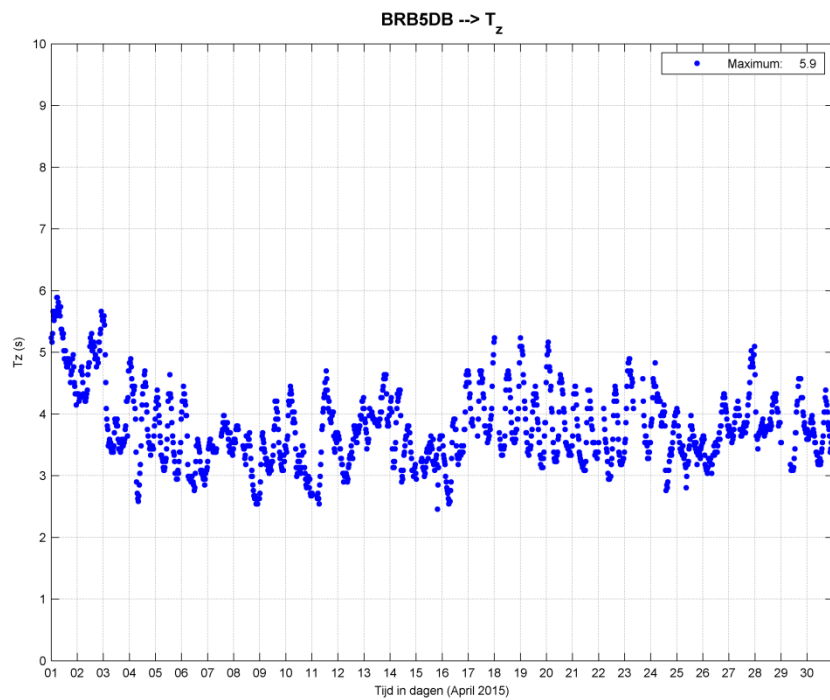


Figuur 2.17. T_p voor Maart 2015. Boei BRB1GB.

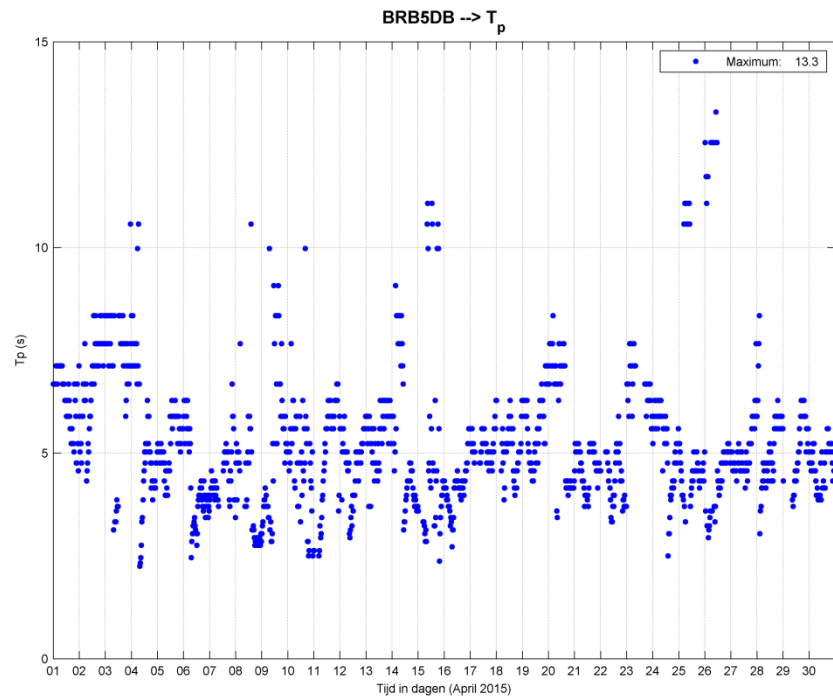
Tijdreeksen voor April 2015.



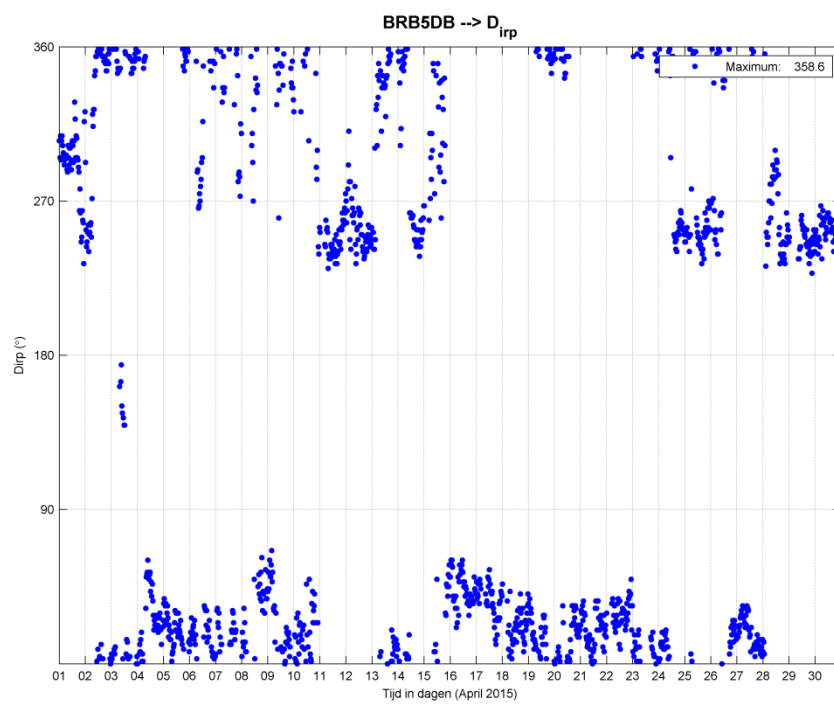
Figuur 2.18. H_{m0} voor April 2015. Boei BRB5DB.



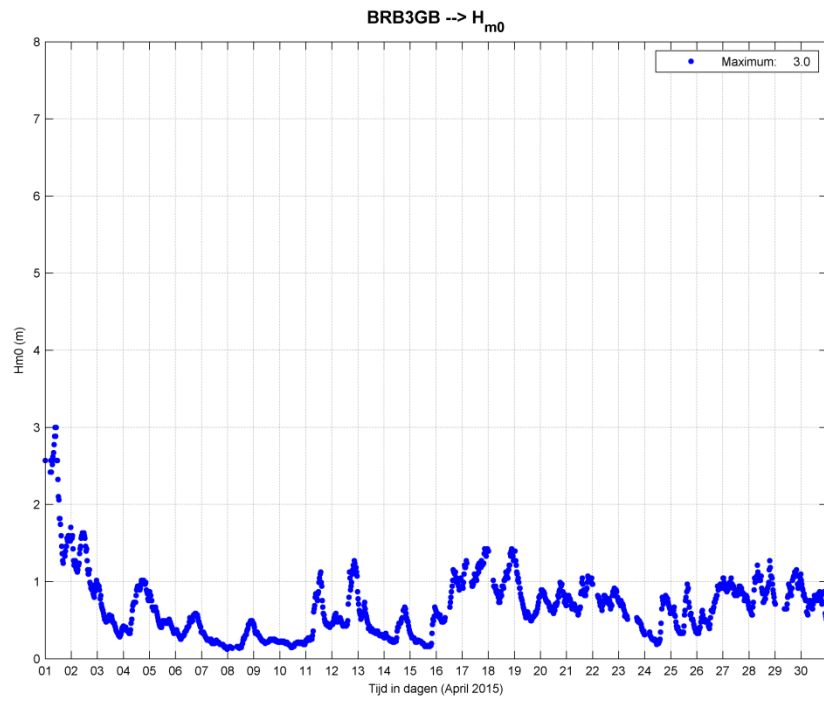
Figuur 2.19. T_z voor April 2015. Boei BRB5DB.



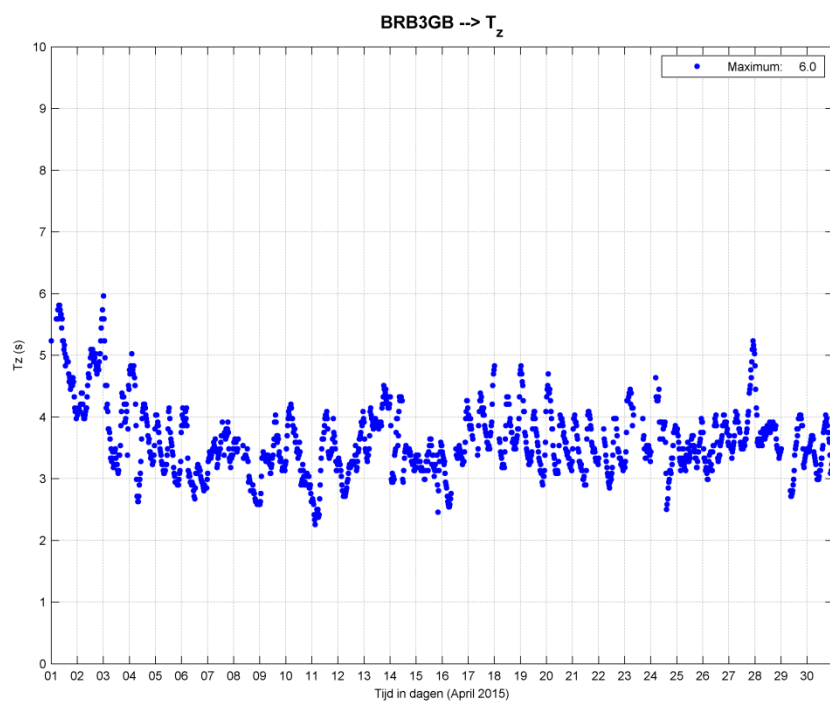
Figuur 2.20. T_p voor April 2015. Boei BRB5DB.



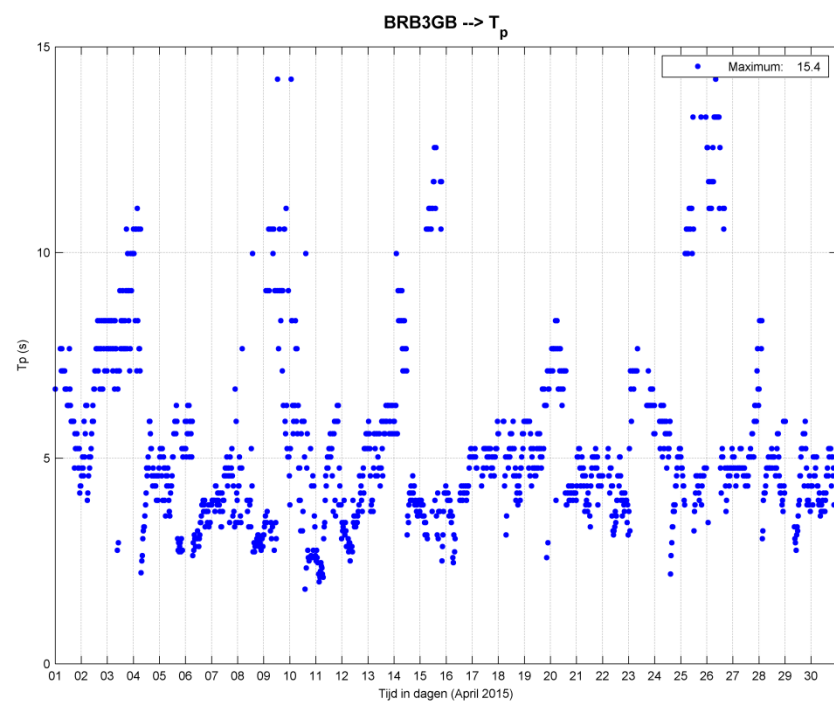
Figuur 2.21. Golfrichting piek golfspectrum voor April 2015. Boei BRB5DB (directioneel).



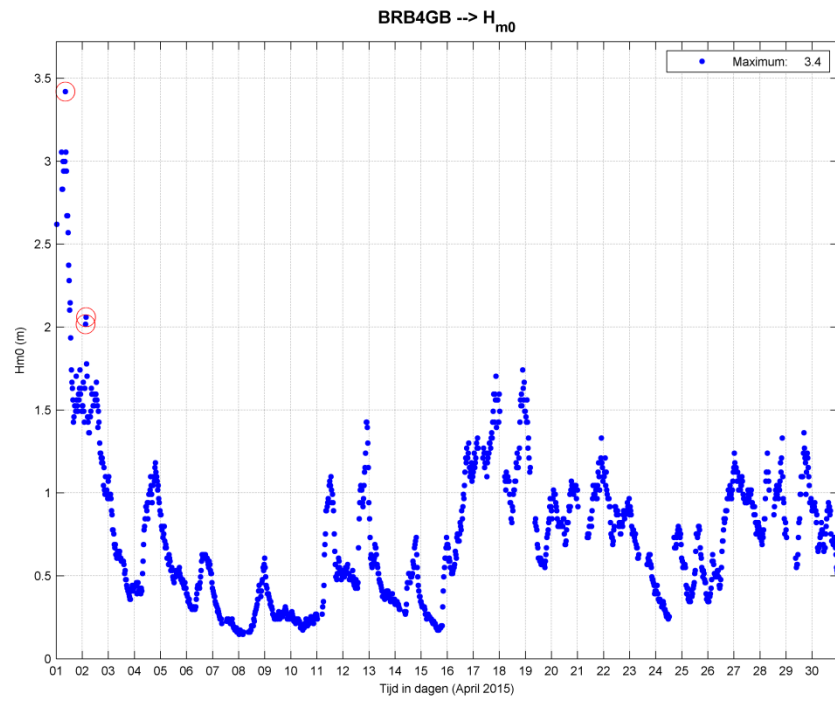
Figuur 2.22. H_{m0} voor April 2015. Boei BRB3GB.



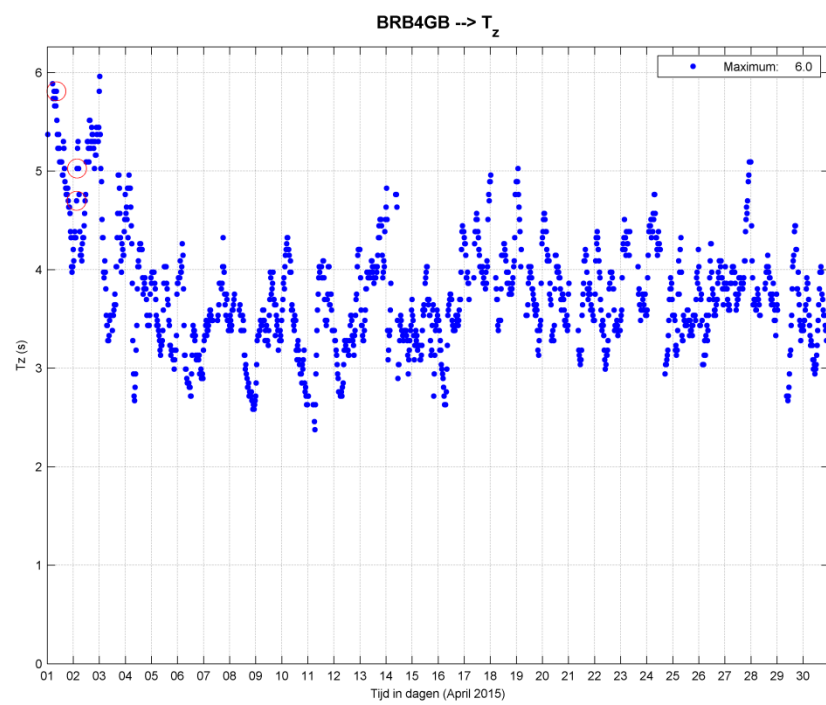
Figuur 2.23. T_z voor April 2015. Boei BRB3GB.



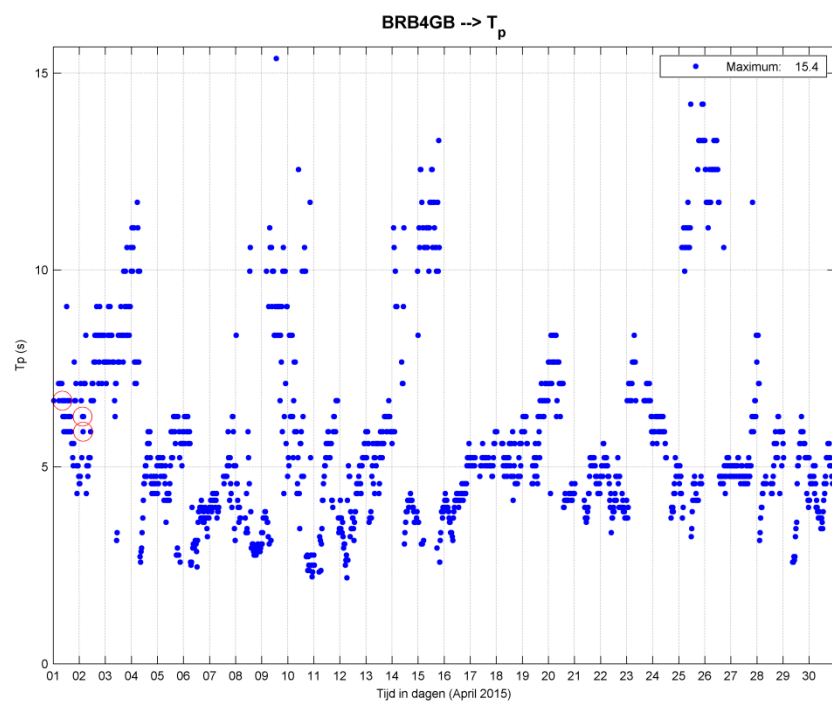
Figuur 2.24. T_p voor April 2015. Boei BRB3GB.



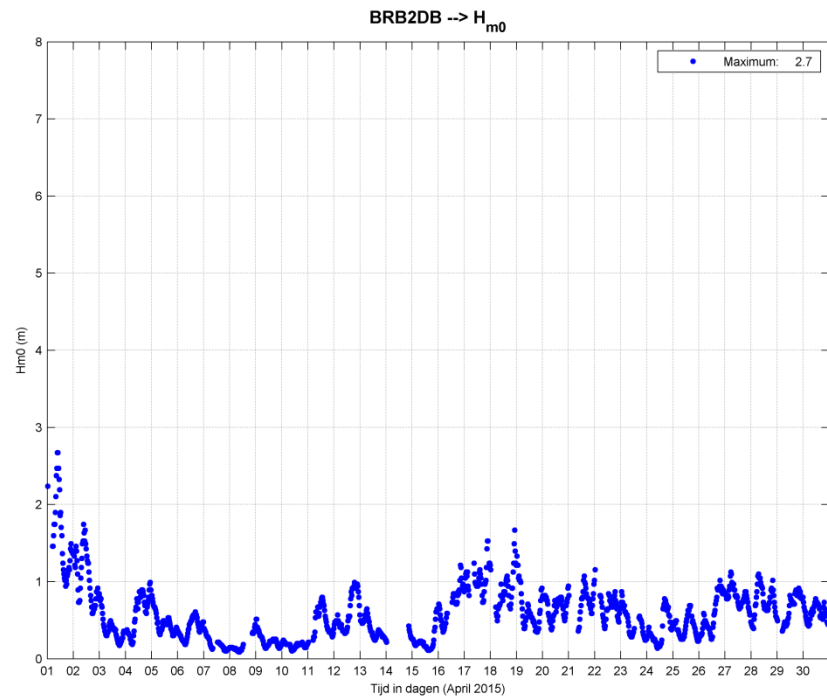
Figuur 2.25. H_{m0} voor April 2015. Boei BRB4GB.



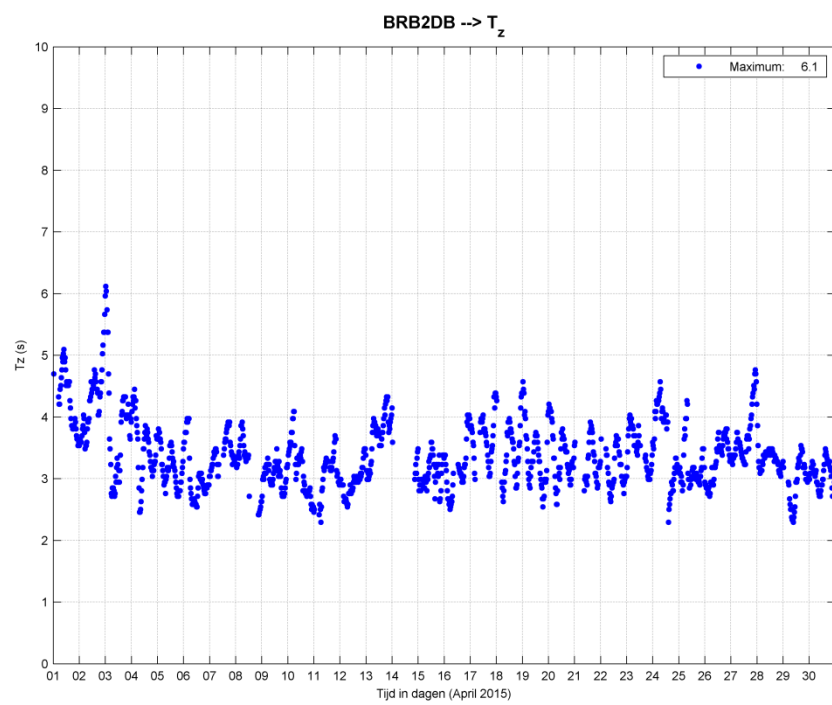
Figuur 2.26. T_z voor April 2015. Boei BRB4GB.



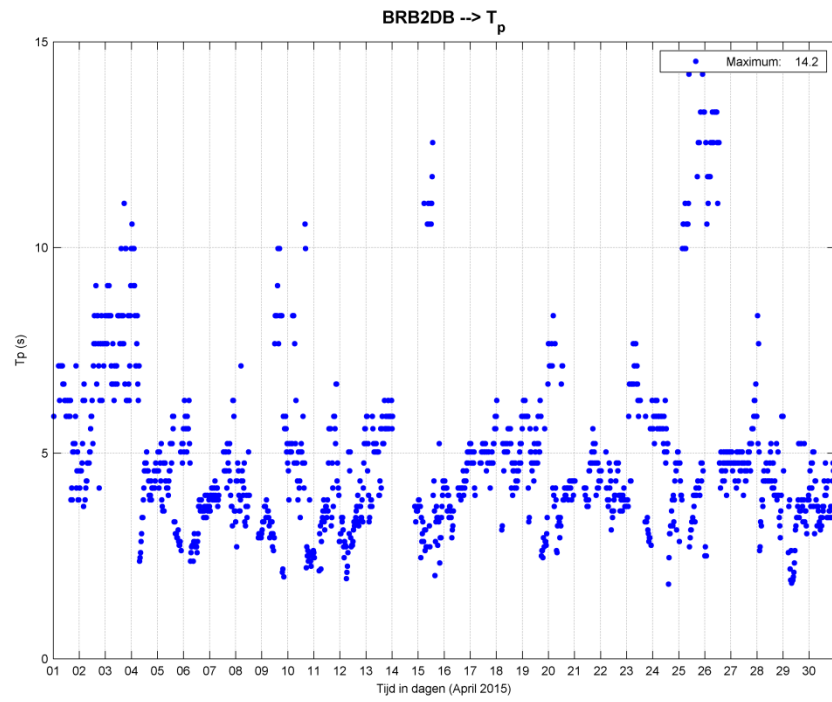
Figuur 2.27. T_p voor April 2015. Boei BRB4GB.



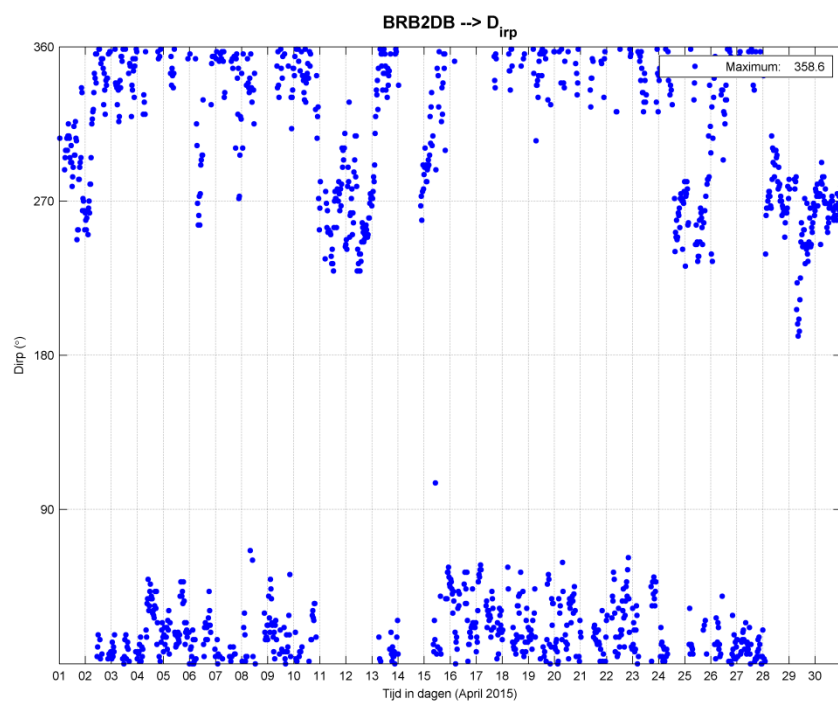
Figuur 2.28. H_{m0} voor April 2015. Boei BRB2DB.



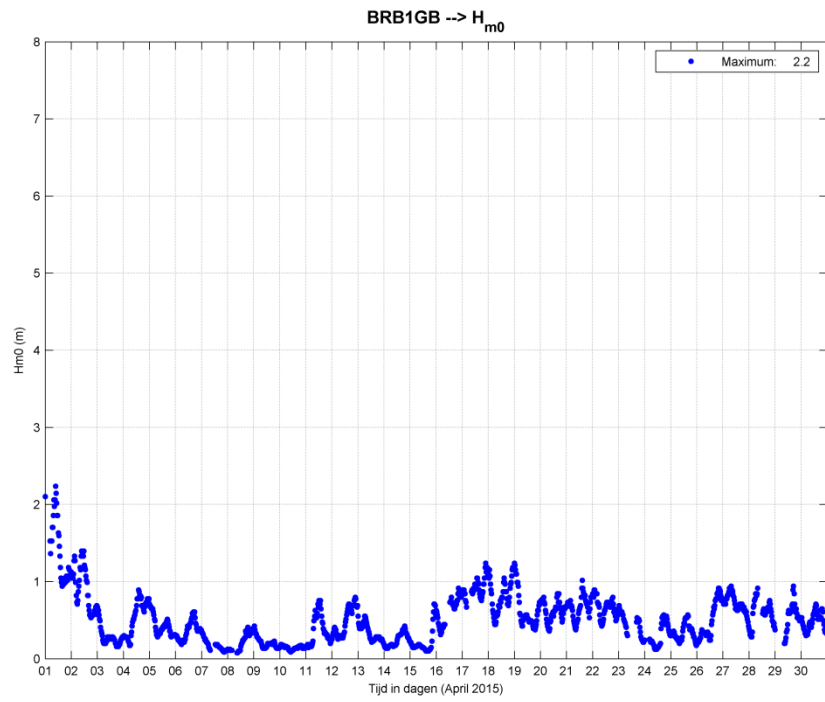
Figuur 2.29. T_z voor April 2015. Boei BRB2DB.



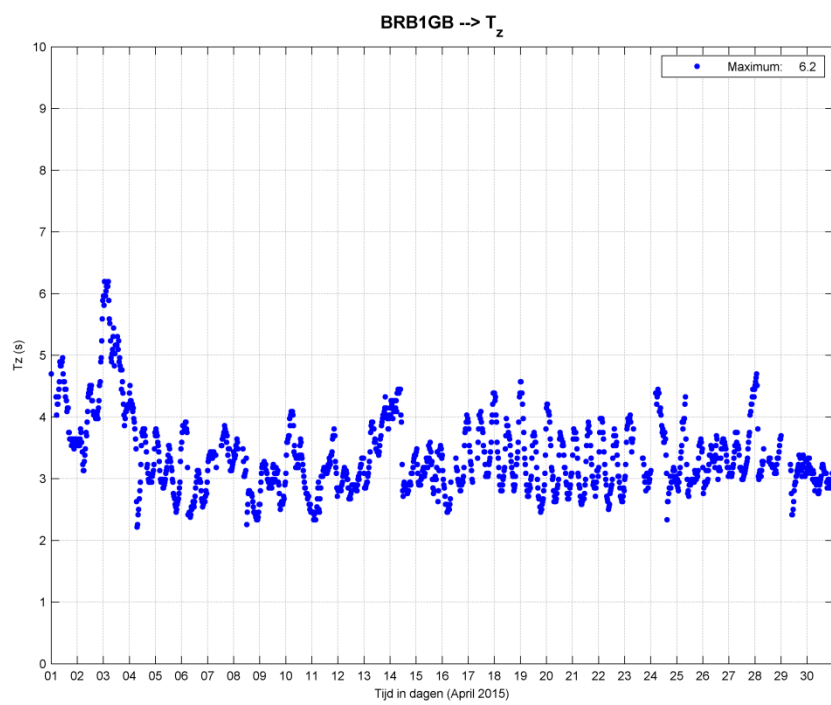
Figuur 2.30. T_p voor April 2015. Boei BRB2DB.



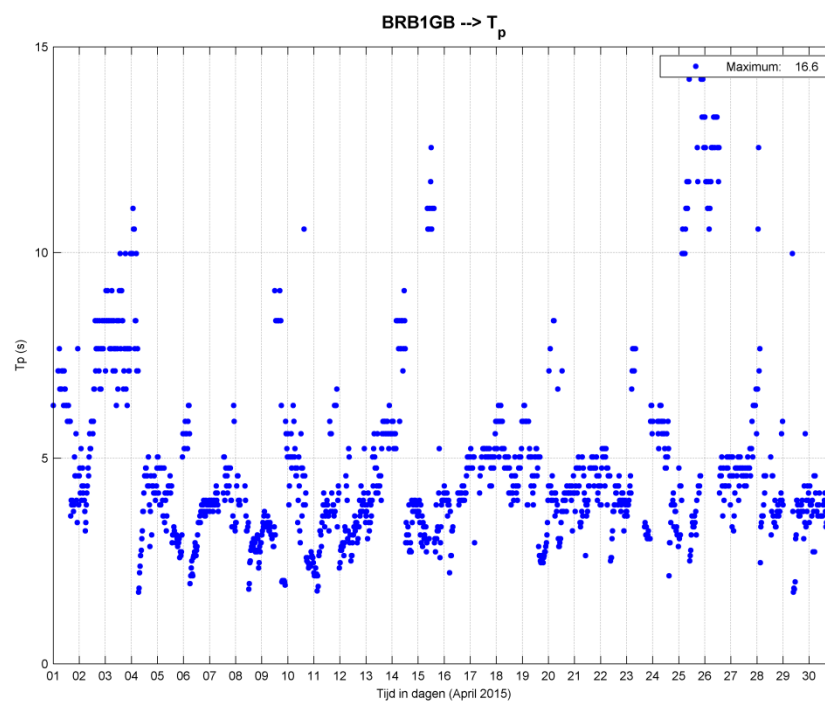
Figuur 2.31. Golfrichting piek golfspectrum voor April 2015. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.32. H_{m0} voor April 2015. Boei BRB1GB.

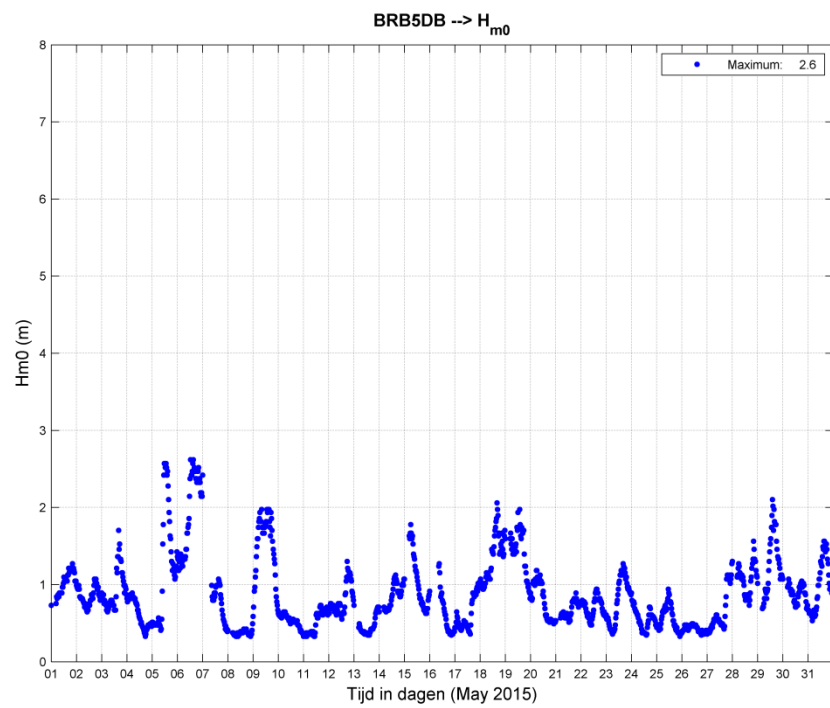


Figuur 2.33. T_z voor April 2015. Boei BRB1GB.

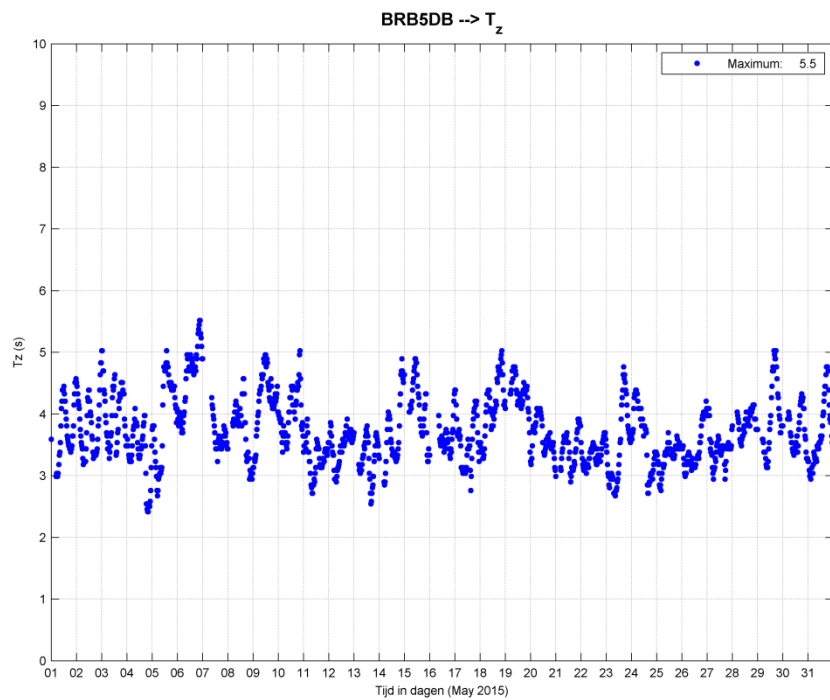


Figuur 2.34. T_p voor April 2015. Boei BRB1GB.

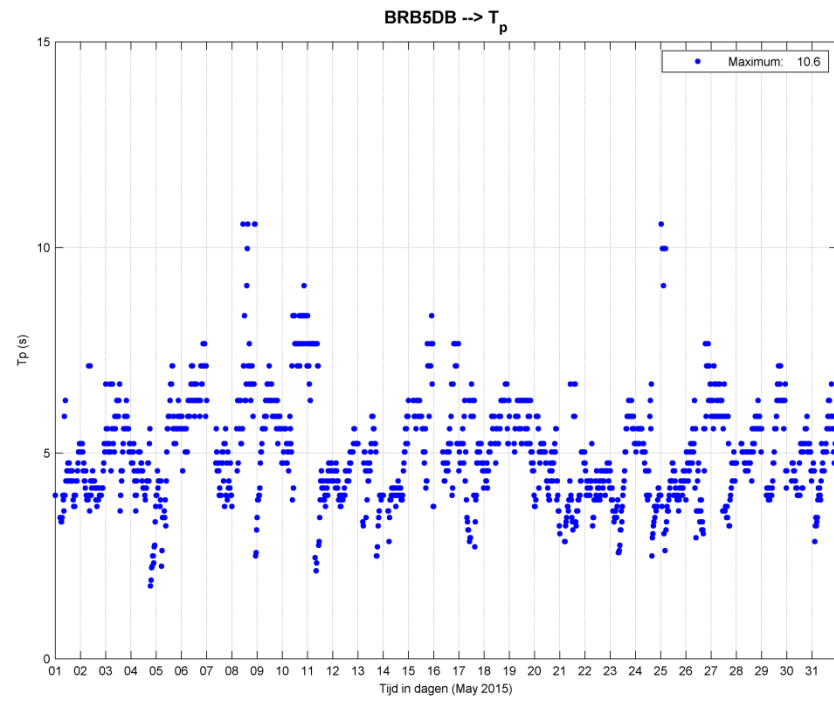
Tijdreeksen voor Mei 2015.



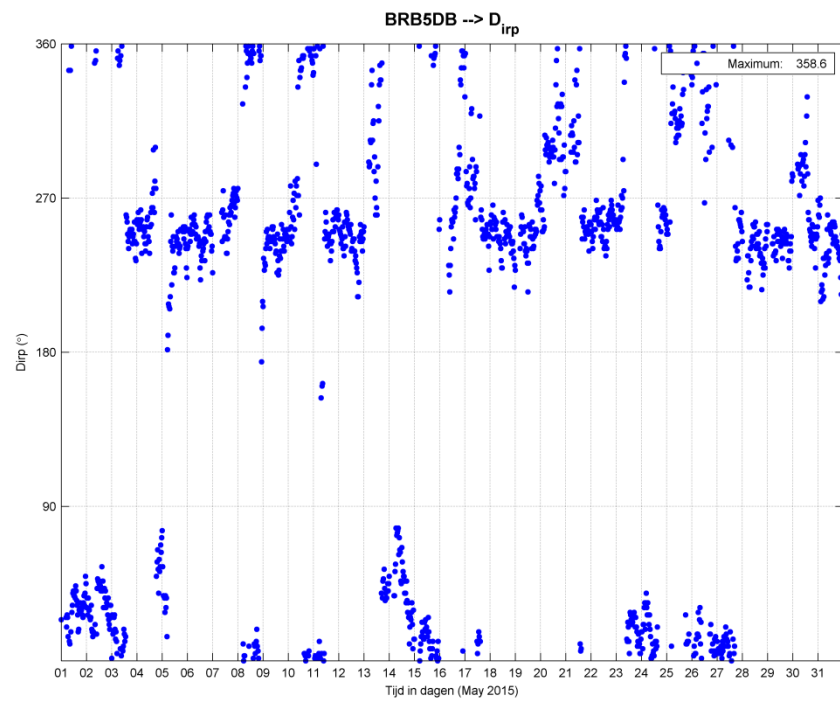
Figuur 2.35. H_{m0} voor Mei 2015. Boei BRB5DB.



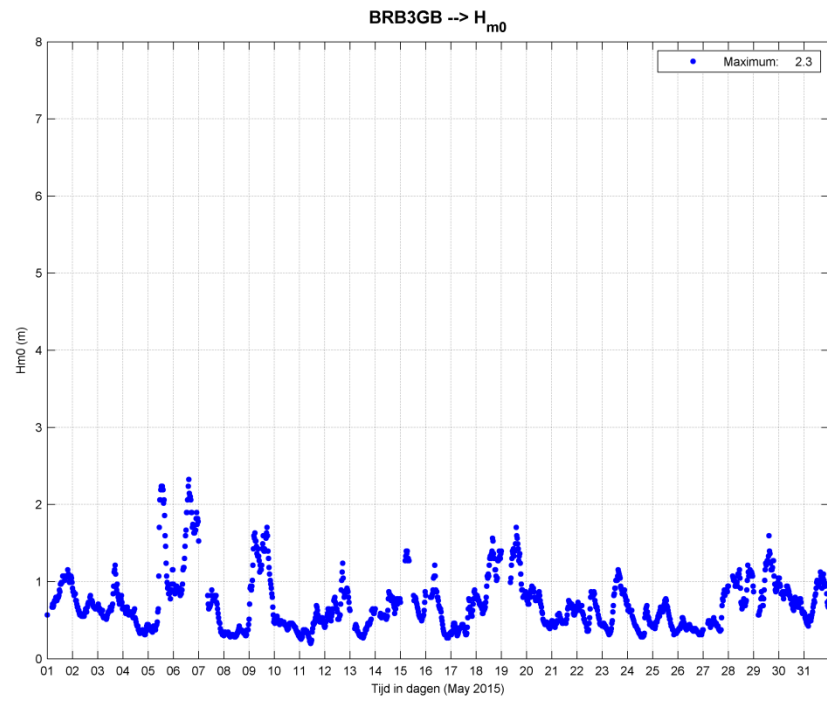
Figuur 2.36. T_z voor Mei 2015. Boei BRB5DB.



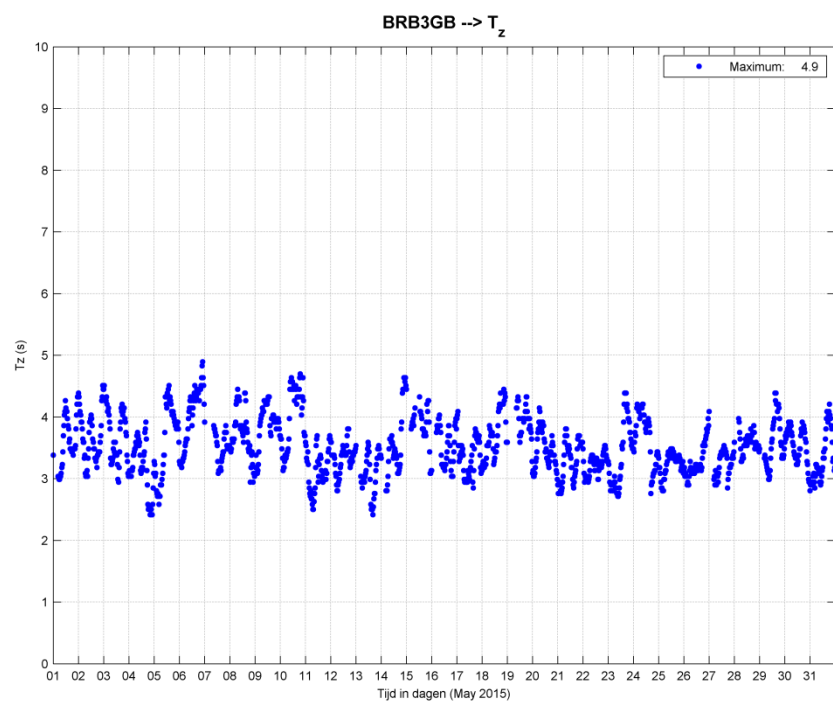
Figuur 2.37. T_p voor Mei 2015. Boei BRB5DB.



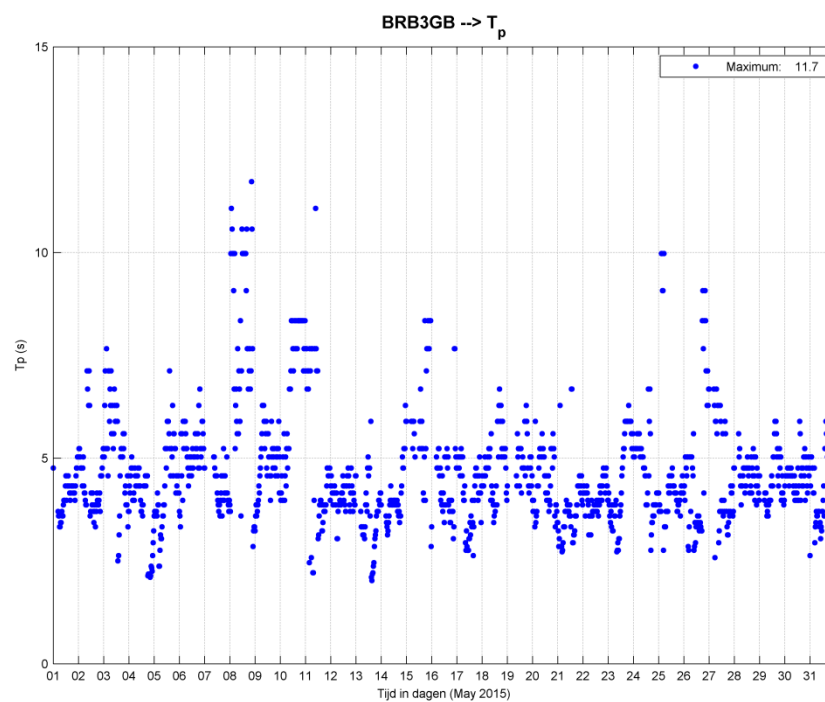
Figuur 2.38. Golfrichting piek golfspectrum voor Mei 2015. Boei BRB5DB (directioneel).



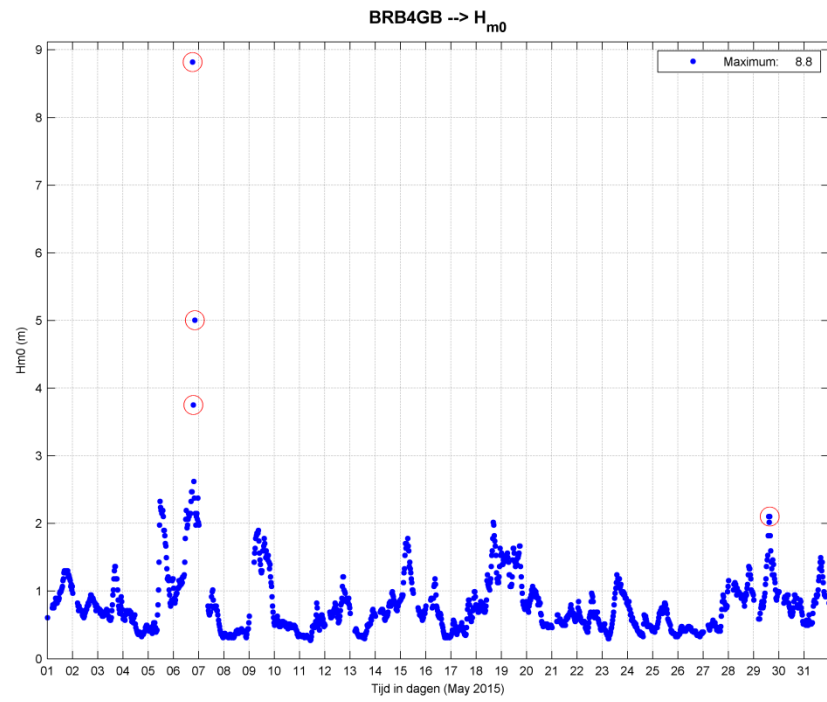
Figuur 2.39. H_{m0} voor Mei 2015. Boei BRB3GB.



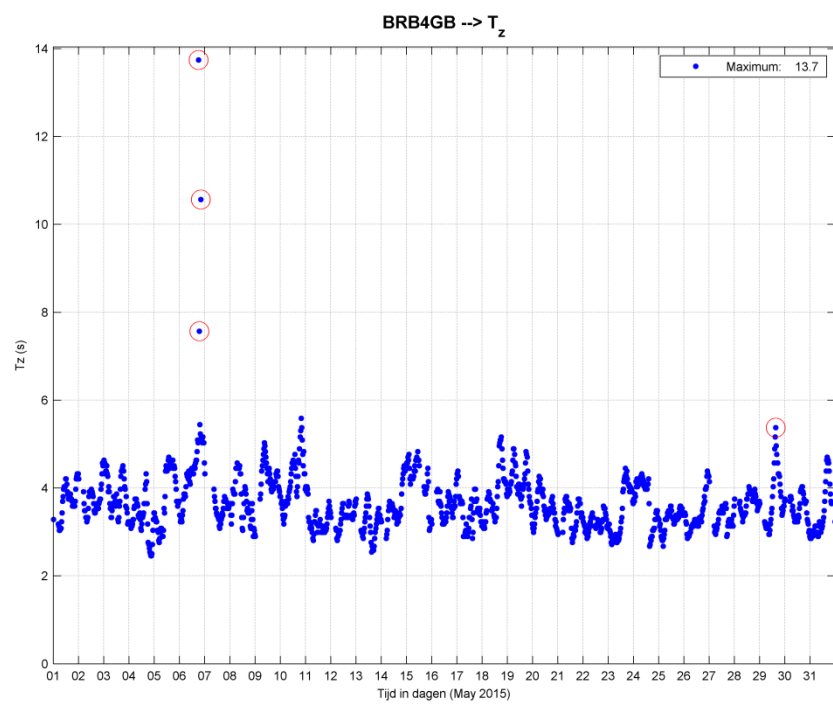
Figuur 2.40. T_z voor Mei 2015. Boei BRB3GB.



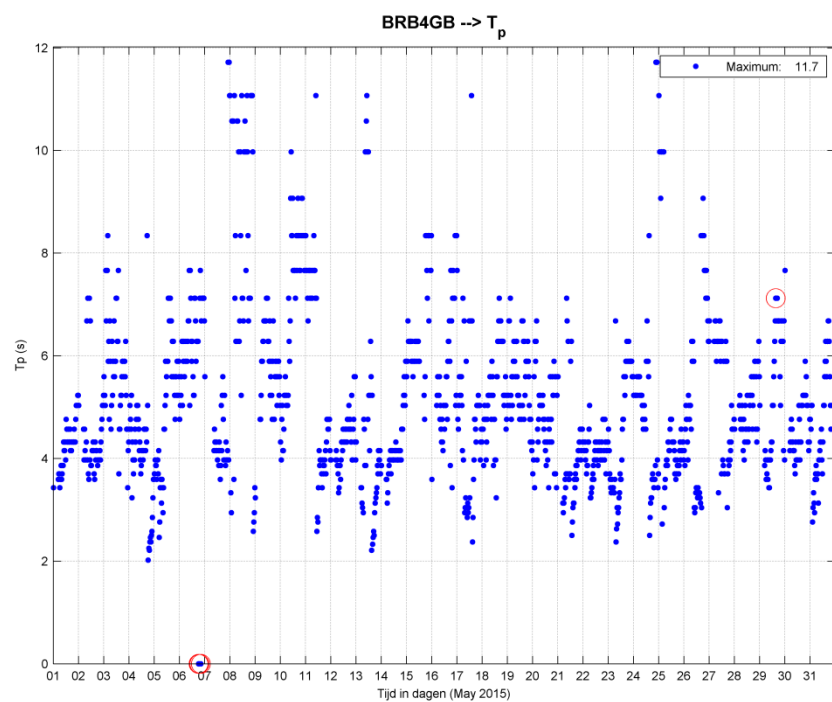
Figuur 2.41. Tp voor Mei 2015. Boei BRB3GB.



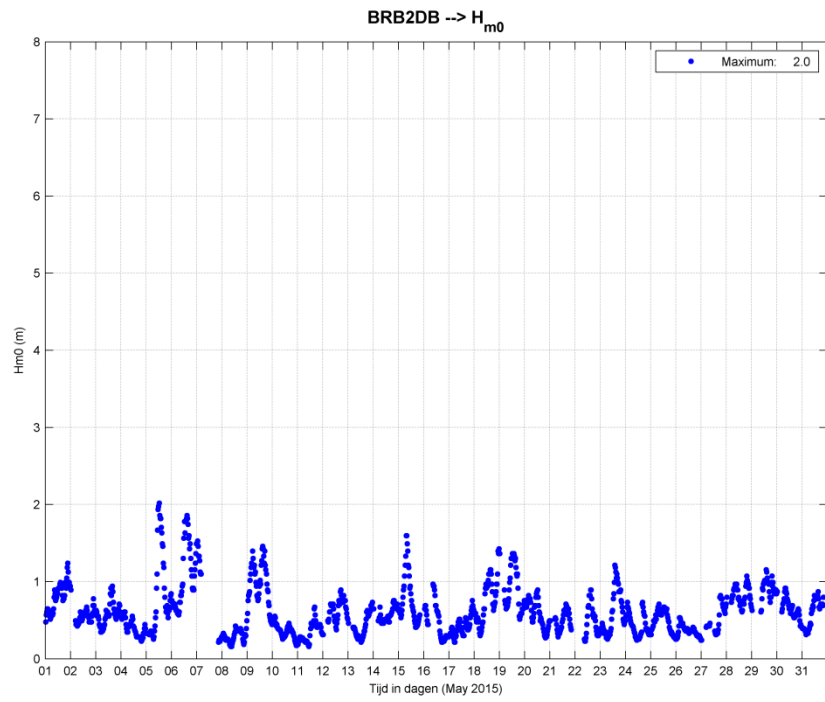
Figuur 2.42. H_{m0} voor Mei 2015. Boei BRB4GB.



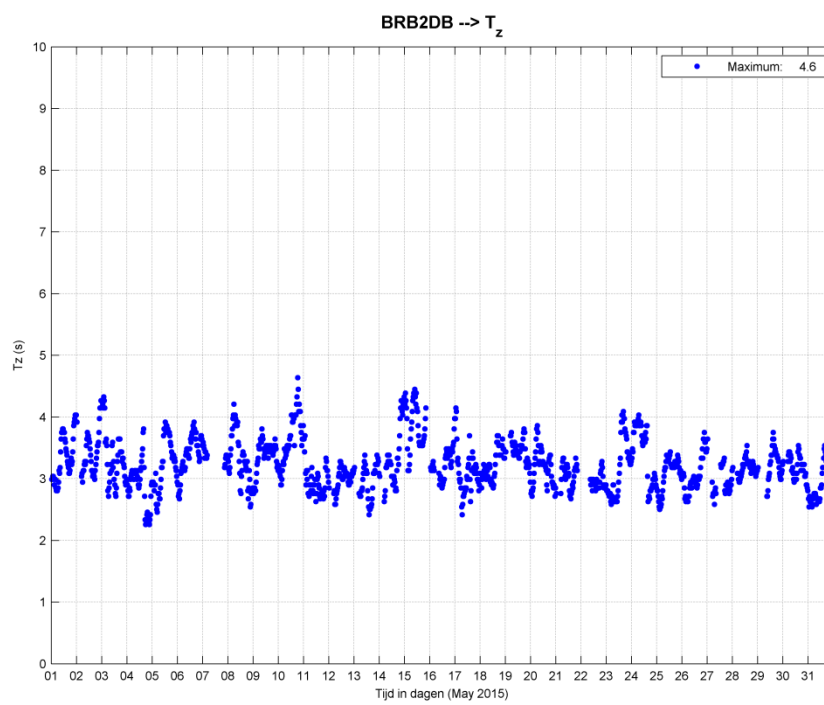
Figuur 2.43. T_z voor Mei 2015. Boei BRB4GB.



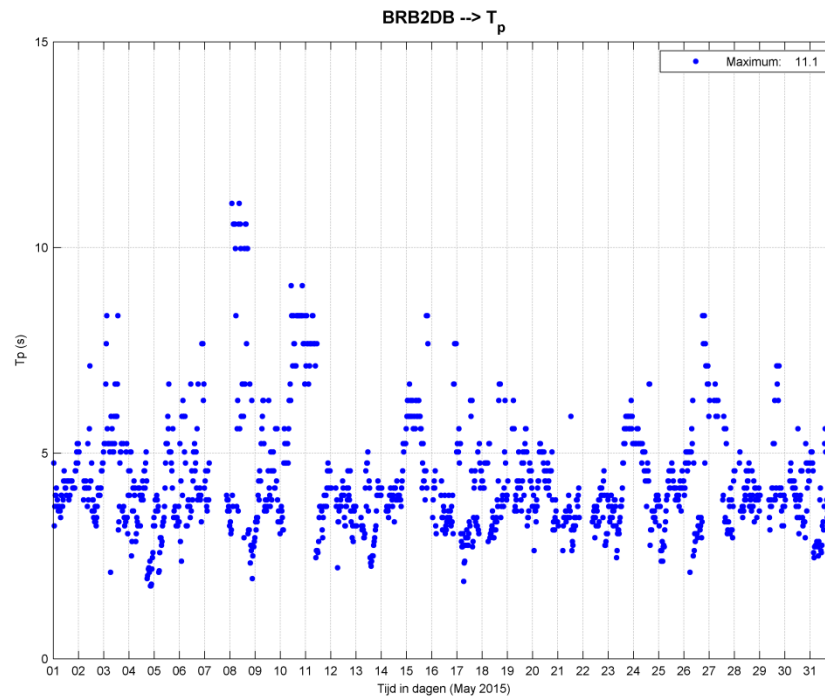
Figuur 2.44. T_p voor Mei 2015. Boei BRB4GB.



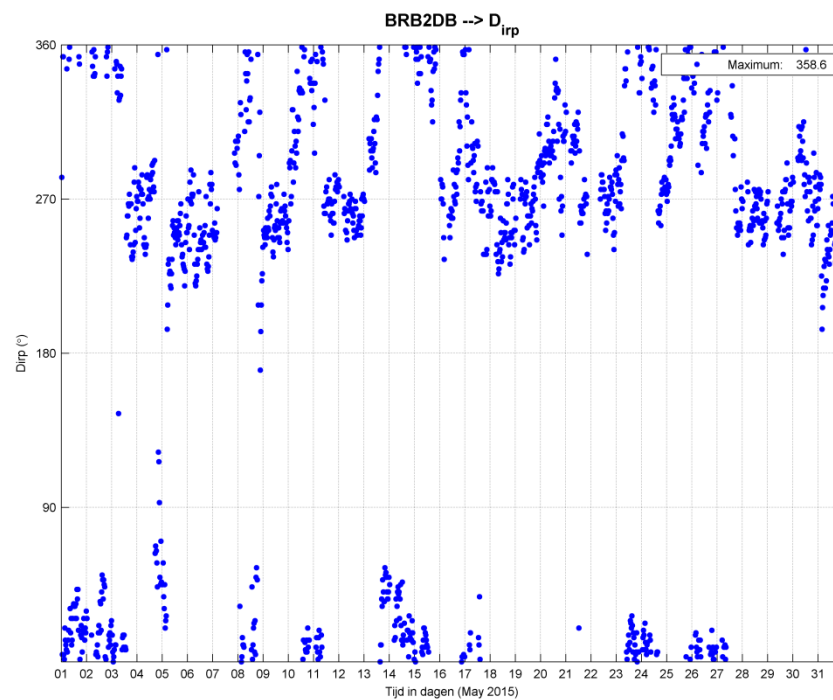
Figuur 2.45. H_{m0} voor Mei 2015. Boei BRB2DB.



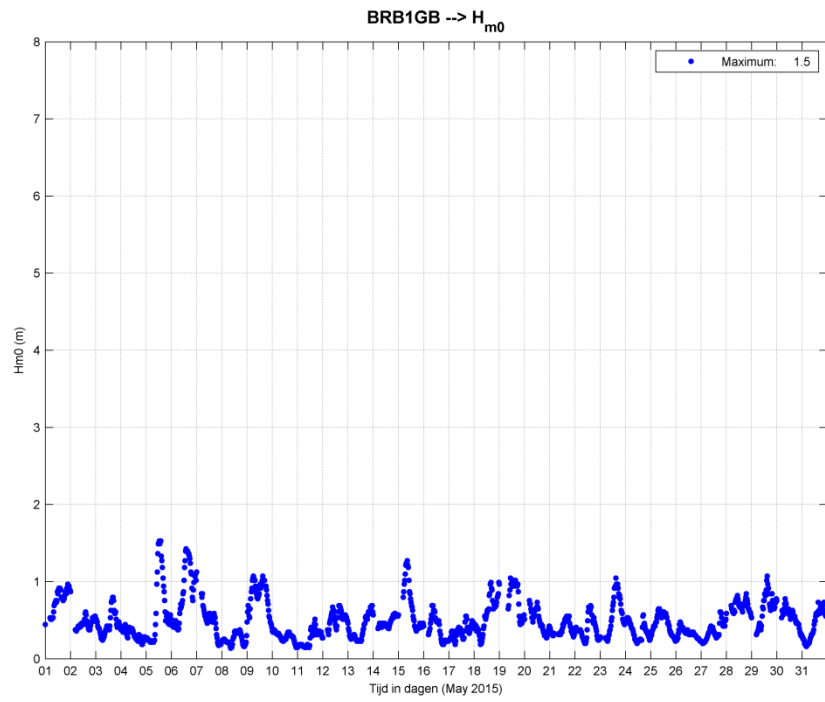
Figuur 2.46. T_z voor Mei 2015. Boei BRB2DB.



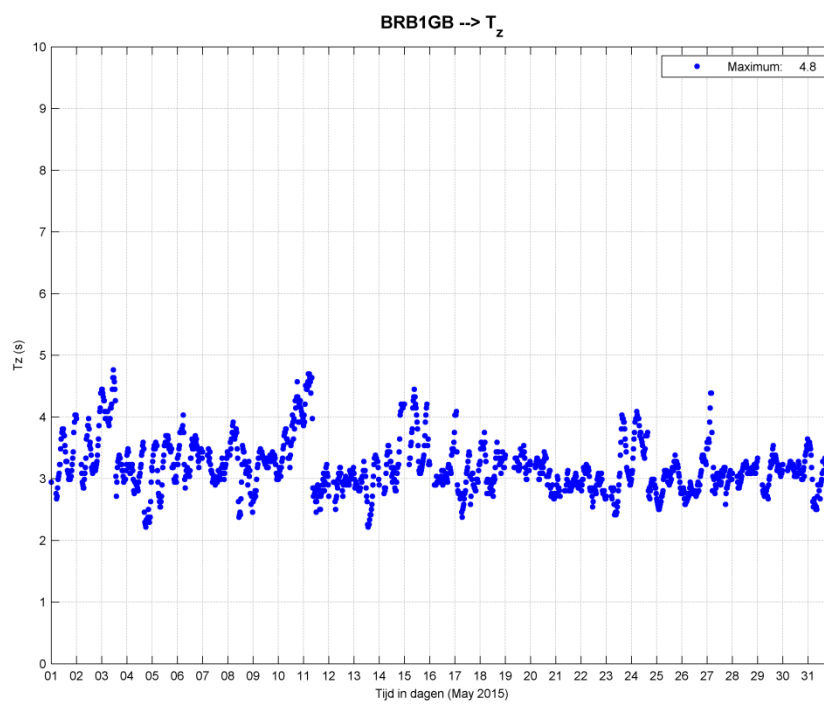
Figuur 2.47. T_p voor Mei 2015. Boei BRB2DB.



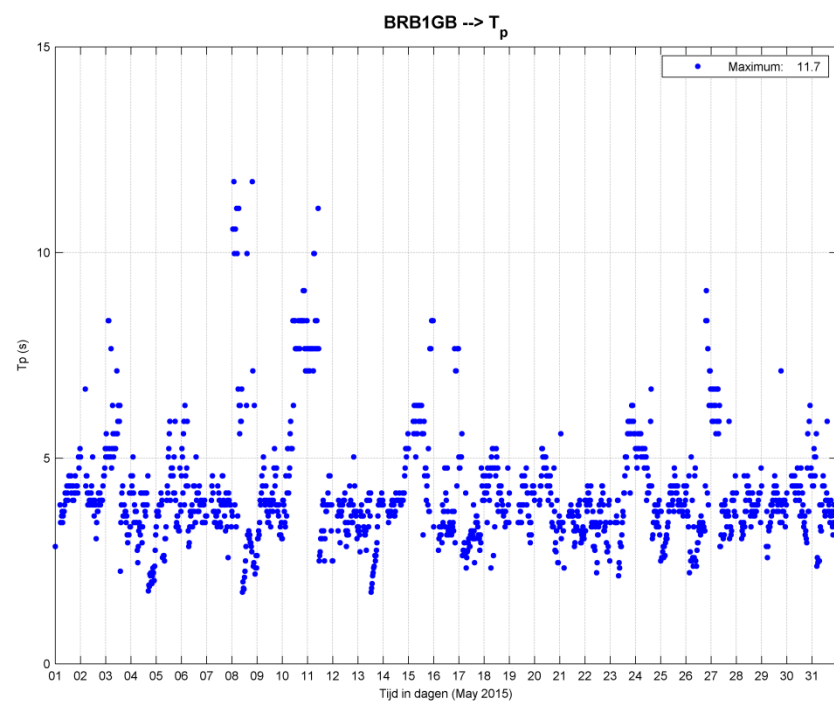
Figuur 2.48. Golfrichting piek golfspectrum voor Mei 2015. Boei BRB2DB (directioneel).



Figuur 2.49. H_{m0} voor Mei 2015. Boei BRB1GB.



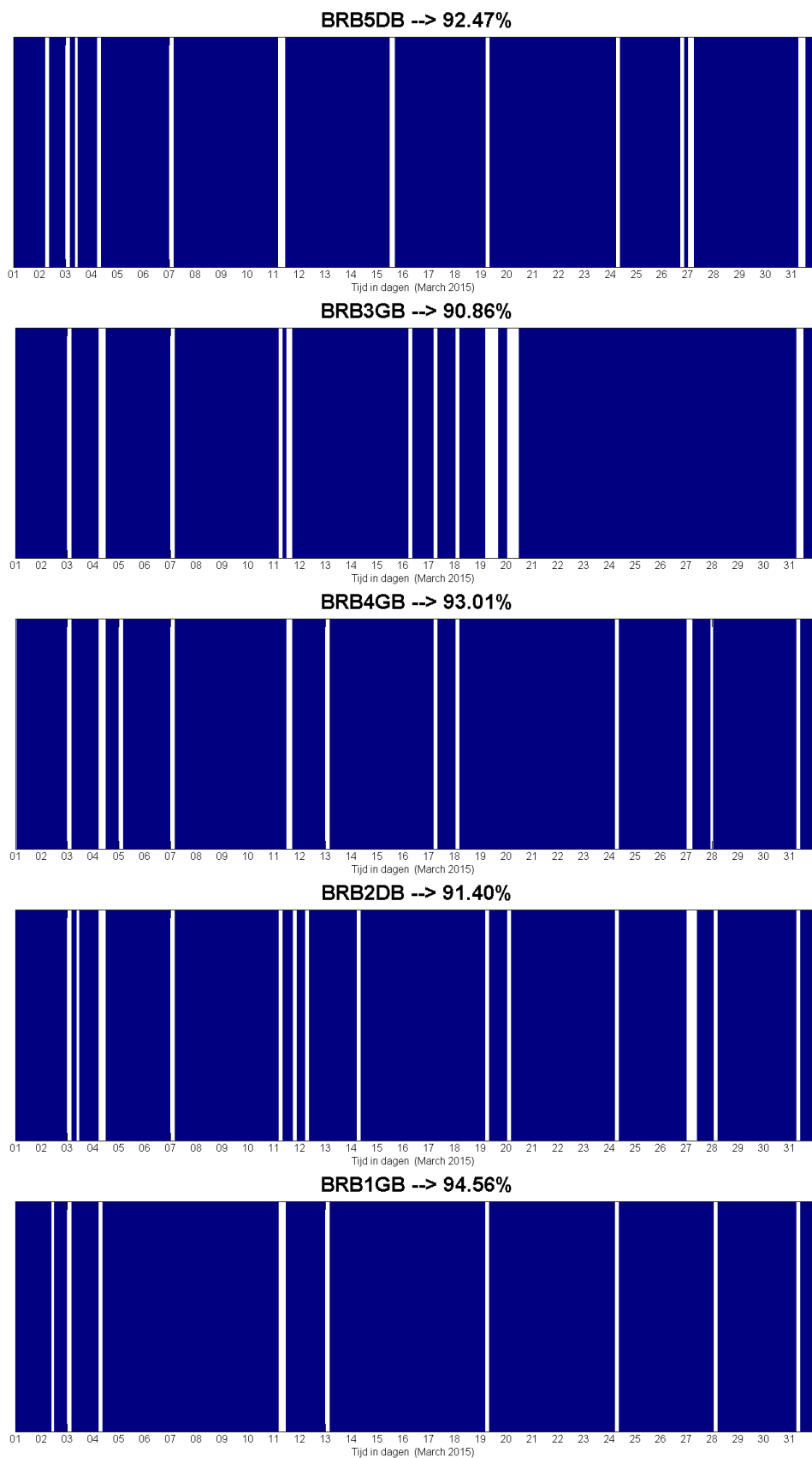
Figuur 2.50. T_z voor Mei 2015. Boei BRB1GB.



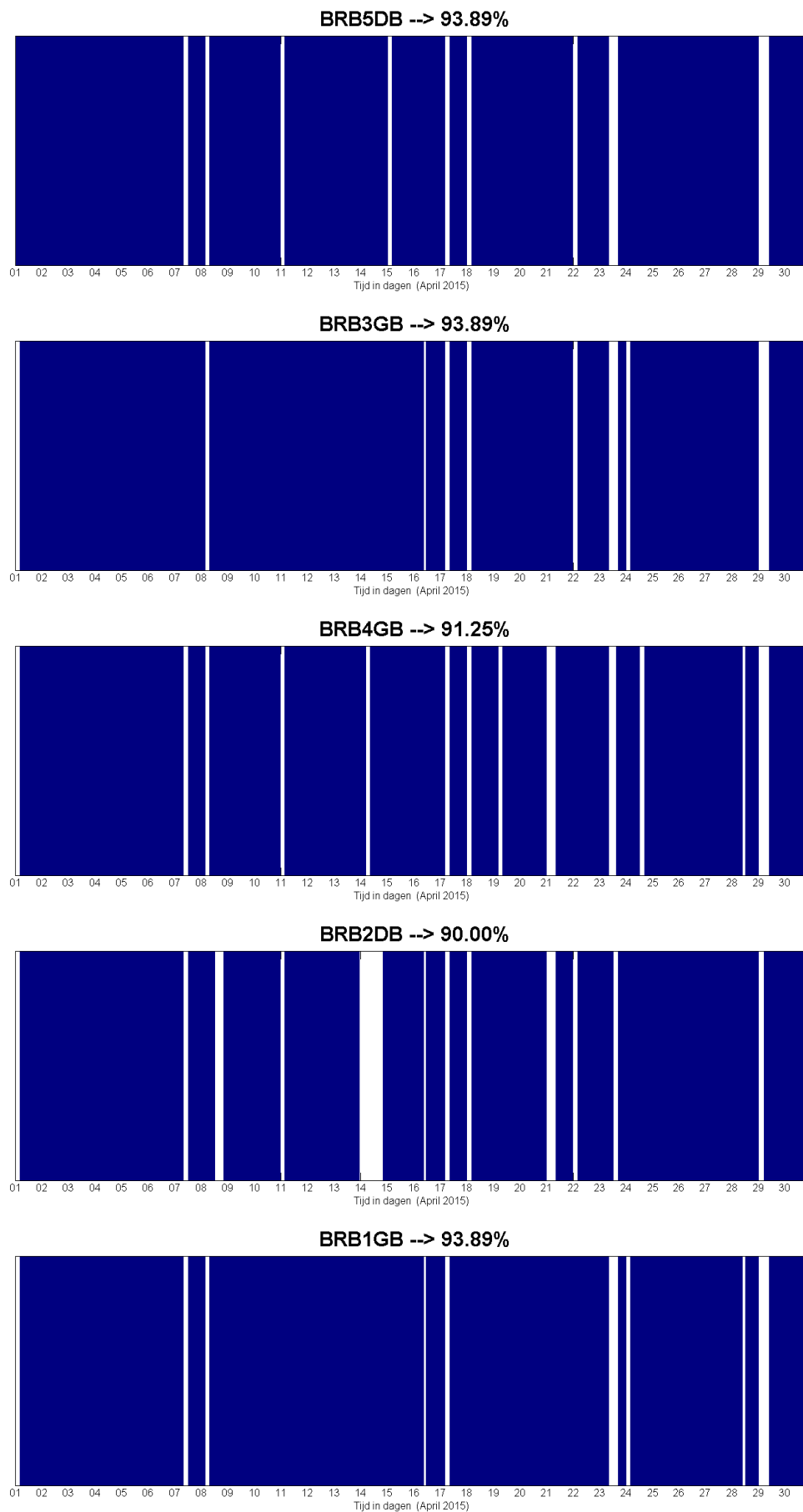
Figuur 2.51. Tp voor Mei 2015. Boei BRB1GB.

ANNEX 3: DATALEEMTES

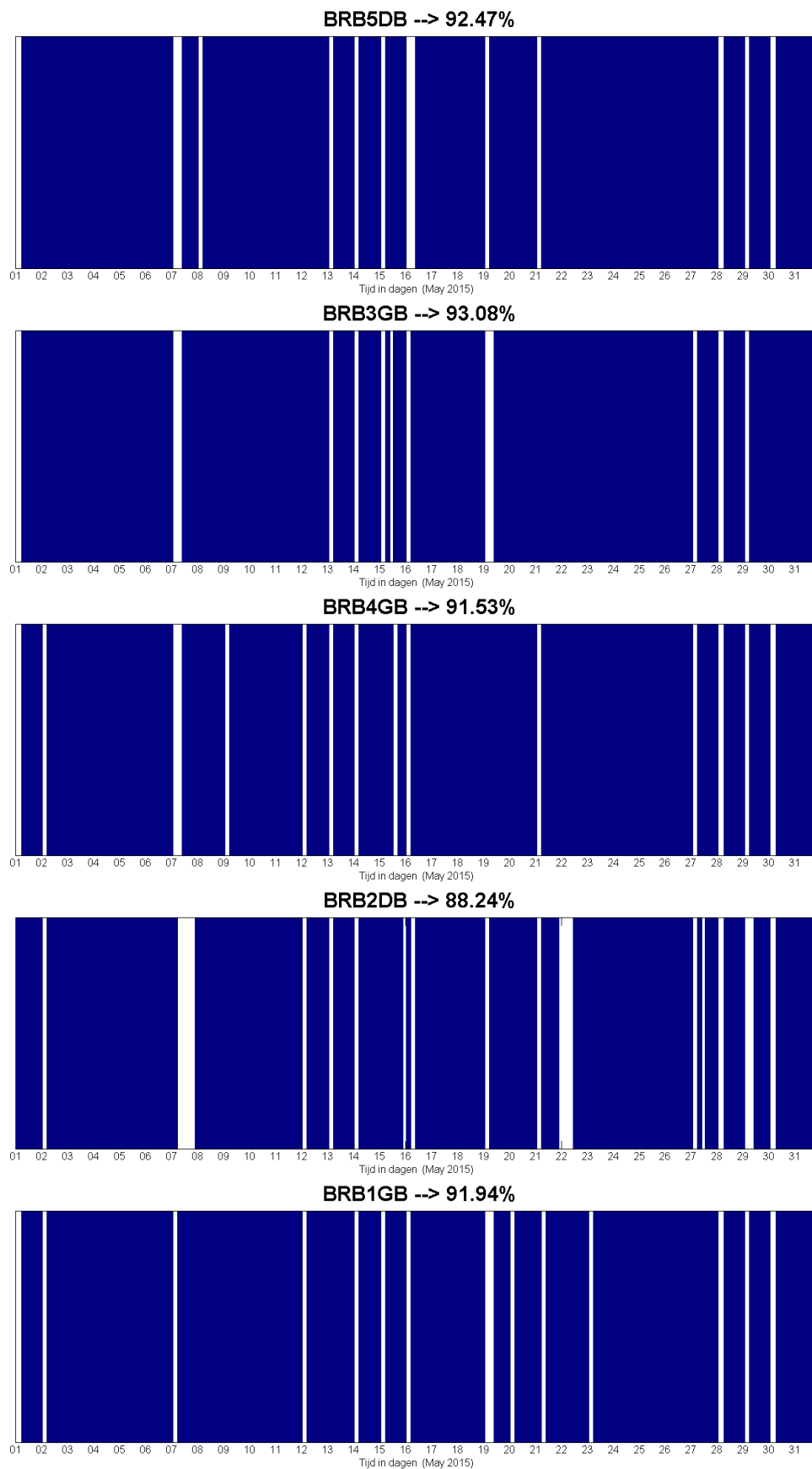
Dekkingsplots



Figuur 3.1. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. Maart 2015.



Figuur 3.2. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. April 2015.



Figuur 3.3. Dekking in functie van de tijd voor de 5 boeien. Mei 2015.

Reference to this report:

Ortega Yamamoto, H., J. Monbaliu, 2015. *Monitoring Broersbank boeidata – Satelliet datarapport periode Mar2015-Mei2015 Monitoring Broersbank boeidata*. Monitoring Broersbank_214339_R01 in opdracht van Afdeling Kust - Agenschap Maritieme Dienstverlening en Kust - Vlaamse Overheid, Laboratorium voor Hydraulica KU Leuven, 07-07-2015.